The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.208
1873

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENTS
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Fünfte Reihe. Achter Band.

Jahrgang 1873.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

STAPEL-EN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN

Zweihundertundachter Band.

Jahrgang 1873.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj208stut

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG

Inhalt des zweihundertundachten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Webb's Wasserstandsglas für Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. II 1

II. Bohrmaschine von Bailey und Bail. Mit einer Abbildung auf Tab. I 2

III. Maschine zum Umbiegen von starken Blechtafeln. Mit einer Abbildung auf Tab. I 3

IV. Schleifapparat für Drehbankspitzen. Mit einer Abbildung auf Tab. I . 3

V. Ponetz's Schraubenversicherung. Mit Abbildungen auf Tab. II . . 4

VI. E. Williamson's selbstschmierende Achse. Mit einer Abbildung auf Tab. I 5

VII. John Taylor's hydraulische Presse mit directem Dampfbetrieb. Mit Abbildungen auf Tab. I 6

VIII. Boutard und Lassalle's Mechanismus, um die Arbeit der Kinder bei der Shawlweberei zu ersetzen; Bericht von Alcan. Mit Abbildungen auf Tab. I 8

IX. Das Kuliren und die Kulirgeschwindigkeiten verschiedener Wirkmaschinen; von Gustav Willkomm, Director der Strumpfwirkerschule in Limbach bei Chemnitz 13

X. Davies und Yate's Kettenregulirung für mechanische Webstühle. Mit Abbildungen auf Tab. I 20

XI. Dollander's Schlichtekoch- und Speiseapparat für Kettenschlichtmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. I 21

XII. Ein neuer Heber; von Jos. Sedlaczek, Mechanicus des k. k. physikalischen Institutes in Wien. Mit einer Abbildung auf Tab. II . . 24

XIII. Neuer Maaßstab, mittelst dessen man im Stande ist, die Ludolphische Zahl mit sehr großer Genauigkeit direct mit dem Stifte auf Papier aufzutragen und deren Länge in französischem Maaße abzulesen; von Dr. Carl Jicinsky. Mit Abbildungen auf Tab. II 25

XIV. Elektromagnetischer Rotationsapparat von G. Krebs. Mit einer Abbildung auf Tab. II 28

XV. Ueber die derzeitigen Feldtelegraphen der brittischen Armee; von Capitän Malcolm 30

XVI. Ueber einen Apparat zur Messung der Tiefe eines Schachtes; von Prof. Francis Vinton 44

XVII. Stanley's Feuerungsanlage für Puddel-, Schweiß- und Schmelzöfen. Mit Abbildungen auf Tab. II 46

XVIII. Nasse Verzinnung, Verkupferung und Versilberung für Messing, Kupfer oder Neusilber, Eisen, Stahl, Zink ꝛc.; von C. Paul 47

Seite

XIX. Verfahrungsarten zum Verkupfern des Gußeisens, Schmiedeeisens und Stahles; von Octave Gaudoin 50

XX. Verfahren einer Prüfung der feuerfesten Thone in ihrem Verhalten gegen die verschiedenen Berührungsmittel in hohen Hitzegraden, vorerst gegen flüssiges Glas; von Dr. Carl Bischof 51

XXI. Ueber die Verwendung der Hohofenschlacken zur Fabrication von hydraulischem Cement; von Dr. Adolph Ott in New-York 57

XXII. Ueber die Werthbestimmung der Salpetersäuresalze; von H. Joulie . 62

XXIII. Ueber den Phosphorsäuregehalt der Steinkohlenasche; von Lechatelier, Generalbergwerksinspector, und Léon Durand-Claye, Brücken- und Straßenbau-Ingenieur 64

XXIV. Ueber die chromoskopische Farbenbestimmung; von Ferdinand Jicinsky. Mit einer Abbildung 67

XXV. Ueber ein Beispiel von rascher Verbreitung specifisch leichterer Gasschichten in darunter liegenden specifisch schwereren; von Dr. Max v. Pettenkofer 71

Miscellen.

Exhaustor-Regulator von Th. Hahn 74. Ueber die Farbe der Zwanzig-Mark-Stücke 75. Ueber Schwefelkies-Röstung; von Friedrich Bode 76. Ueber sogenannte vulcanische Bausteine 77. Mischungen für Signal-Feuerwerk 78. Verbesserung bei der Gewinnung von Kohlenwasserstoffen, nach J. Young in Kelly (Schottland) 78. Ueber Ozonwasser; von Dr. Behrens in Kiel 78. Kleister aus Reisstärke 79. Zur Darstellung der Weingeistlacke; von Aug. Morell 79. Reinigung von Flaschen welche Harzauflösung oder ätherische Oele enthielten 79. Nachweisung von Curcuma in Rhabarber und gelbem Senf, nach Maisch 80. Unterscheidung des gemahlenen reinen Kaffees von Kaffeesurrogaten, nach Jul. Müller 80. Ueber Opiumcultur in Deutschland 80.

Zweites Heft.

Seite

XXVI. Ueber Ashcroft's Sicherheitsventil mit Sitz aus Nickelmetall; von Edwin Fithian, Hauptingenieur der Marine der Vereinigten Staaten. Mit einer Abbildung auf Tab. IV 81

XXVII. Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Seilschifffahrt und die neueren Erfahrungen in derselben; von A. Arnzen. Mit Abbildungen auf Tab. IV 84

XXVIII. E. Holmes' Motor für Nähmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. III 99

XXIX. Ueber ein Mittel zur Verkleinerung des Durchmessers von Tyres oder anderen Ringen aus Eisen oder Bessemerstahl; von Ludwig Merlet, Hütten-Director zu Zeltweg. Mit Abbildungen 101

XXX. W. Kearney's biegsame Kuppelung für Wasserleitungsröhren. Mit Abbildungen auf Tab. III. 103

XXXI. Die Kiesler'sche hydraulische Dampfpresse zur Appretur wollener und halbwollener Gewebe. Mit Abbildungen auf Tab. III 104

Seite

XXXI. Das Kuliren und die Kulirgeschwindigkeiten verschiedener Wirkmaschinen; von Gustav Willkomm, Director der Strumpfwirkerschule in Limbach bei Chemnitz. (Schluß.) 108

XXXII. Dampf-Feuerspritzen für Schiffe, aus der Fabrik von Merryweather und Söhnen in London. Mit Abbildungen auf Tab. III . . . 114

XXXIII. Verbesserter chemischer Feuerlöschapparat als Straßenmaschine in amerikanischen Städten. Mit einer Abbildung auf Tab. IV . . . 115

XXXIV. Ueber den Lisbeth'schen Steinsalzbohrer; von Aug. Aigner, k. k. Salinenverwaltungs-Adjunct. Mit einer Abbildung auf Tab. III . 118

XXXV. Kupolofen für große Schmelzen; von A. Ledebur, Hütteningenieur in Gröditz (Sachsen) 122

XXXVI. Pyrometrische Versuche von A. Weinhold, Prof. an der kgl. höheren Gewerbschule zu Chemnitz 124

XXXVII. Bemerkungen über die Verwitterung der Gesteine und über die bei der Krystallbildung stattfindende Volumzunahme; von Friedr. Kuhlmann 127

XXXVIII. Ueber eine durch schwefelhaltiges Mineralwasser bewirkte Veränderung von Gußeisen; von Dr. E. Priwoznik 132

XXXIX. Ueber die Fabrication von Soda mittelst Baryt-Bicarbonat; von Dr. Georg Lunge 137

XL. Verfahren zur volumetrischen Bestimmung der Kohlensäure; von A. Houzeau 149

XLI. Zur Geschichte der violetten Rosanilinderivate; von Prof. A. W. Hofmann 150

XLII. Bestimmung des Säuregehaltes in fetten Oelen; von M. Burstyn . 151

Miscellen.

Moy und Schill's Dampfmaschine ohne Wärme-Ausstrahlung 152. Howard's Heißluft-Maschine 153. Gotthard-Eisenbahn-Tunnel 154. Mont-Cenis-Tunnel 154. Neues Verfahren der Stahlfabrication 154. Verfahren zur Bestimmung des Eisens in Hohofenschlacken 155. Das Gasbereitungsverfahren von Eveleigh 155. Die Flammen comprimirter Gase 155. Verwendung des Purpurins 156. Anilingrün auf Stroh 156. Anilinschwarz zum Färben der Baumwolle, nach Jarosson und Müller-Pack 157. Verfahren, Nicholson- oder Alkaliblau auf Wolle walkächt herzustellen; von Fr. Ed. Brauß in Barmen, Vertreter der Anilinfarben-Fabrik von Brooke, Simpson und Spiller in London 157. Alkaliblau auf Baumwolle 157. Indigblau ohne Indigo auf Baumwolle 158. Verfahren, Leder auf Metall zu befestigen 158. Brokatfarben und ihre Anwendung auf Gyps, Glas ꝛc.; von W. Schelhaß 159. Trocknen von Geweben durch überhitzten Wasserdampf 159. Verfahren, Gewebe wasserdicht zu machen 159. Appretiren wollener Stoffe 160. Beizen der Hasenhaare mit Carbolsäure 160. Ueber C. Puscher's flüssigen Leim 160.

Drittes Heft.

Seite

XLIII. Chambrier's Typendrucktelegraph. Mit Abbildungen auf Tab. V 161

XLIV. Gramme's magnetelektrische Maschine zur Erzeugung des elektrischen Lichtes. Mit Abbildungen auf Tab. V 166

XLV. Ueber Amsler-Laffon's Woltmann'schen Flügel mit elektromagnetischem Zählapparat; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. V 168

XLVI. Edson's Registrir-Manometer; von Franz Ritter v. Felbinger. Mit einer Abbildung auf Tab. V 171

XLVII. Ueber die Kälteerzeugung für industrielle Zwecke durch Expansion permanenter Gase, insbesondere der Luft; von J. Armengaud . . 174

XLVIII. Entzündungen bei Mahlmühlen betreffend; von A. Kühl zu Halle a. S. 177

XLIX. Ein Besuch in der Nitroglycerin-Fabrik von George M. Mowbray bei North Adams in Massachusetts; von Dr. Adolph Ott in New-York 184

L. Zur Beurtheilung der Methoden zur Wasseranalyse; von Ferd. Tiemann 191

LI. Wie muß gutes Trinkwasser beschaffen seyn? von Prof. E. Reichardt in Jena 199

LII. Eine Verwendung des Thonerdenatrons in den Baumwolldruckereien; von Dr. A. Kielmeyer 203

LIII. Ein Beitrag zur deutschen Münzfrage; von Dr. Clemens Winkler . 206

LIV. Ueber die Lichtempfindlichkeit der Silberhaloidsalze unter alkalischer Entwickelung; von H. Vogel 213

LV. Zur directen Darstellung des Eisens aus den Erzen; von P. v. Tunner, k. k. Ministerialrath 218

LVI. Ueber die Bestimmung des Sauerstoffes in Bleikammergasen; von Friedr. Bode in Freiberg, Sachsen 222

LVII. Ueber den Graphit; von Joh. Stingl 225

LVIII. Neues Verfahren zur Stearinfabrication; von Etatsrath Prof. Bock in Copenhagen . . . . . .

Miscellen.

Eine Schwefelkohlenstoff-Dampfmaschine 233. Feuerfeste Pulverschränke 234. Englische Glasur für Thongeschirre; von Dr. H. Seger 234. Pergamentflüssigkeit 235. Prüfung der schwefelsauren Thonerde 235. Ueber den Einfluß des Hüttenrauches bei den fiscalischen Hüttenwerken zu Freiberg auf die Vegetation der benachbarten Grundstücke und die Gesundheit der Hausthiere 235. Neues und rasches Verfahren zur Erzeugung von Schwefelwasserstoffgas zum Gebrauch als Reagens in Laboratorien; von W. Skey 236. Ueber Schmieröle, besonders Harzöl 237. Die Herstellung der rayirten Garne 237. Gelb auf mit Anilinfarben gefärbtem Wollengarn 238. Filzfärberei mit Anilinfarben 239. Ueber das Aufziehen von Papier auf das Reißbret; von Ph. Rust 239.

Viertes Heft.

Seite

LIX. Taucher-Apparate, System Rouquayrol-Denayrouze in Paris; von L. v. Bremen und Comp. in Kiel. Mit Abbildungen . . . 241

LX. Ueber ein Verfahren, die Stelle aufzufinden, wo der Depeschenkolben in einer pneumatischen Röhre durch ein Hinderniß aufgehalten wird; von Ch. Bontemps 262

LXI. Gramme's magnetelektrische Maschine in Anwendung auf Versilberung. Mit Abbildungen auf Tab. VI 263

LXII. Ueber fehlerhaft construirte Blitzableiter; von Joh. Müller in Freiburg i. B. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 264

LXIII. Neueste Construction der Blitzableiter; von Gebr. Mittelstraß in Magdeburg. Mit Abbildungen 266

LXIV. Ueber die radicale Beseitigung des Kesselsteines; von Dr. E. de Haën, Fabrikant chemischer Producte in List vor Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 271

LXV. Zur Frage der Anwendung des Wasserdampfes als Feuerlöschmittel; von Emil Sommer 281

LXVI. Ueber den Amianth und seine Verwendung in der Industrie, insbesondere seine Anwendung als Packung für Dampfmaschinenkolben; von St. John Vincent Day. Mit einer Abbildung auf Tab. VI . . 285

LXVII. Apparat um das Mitreißen des Kesselwassers zu verhüten. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 289

LXVIII. Caspar Dittmann's elastische Unterlagsscheibe für die Laschenbolzen der Eisenbahnschienen. Mit einer Abbildung auf Tab. VI . . . 289

LXIX. Bohlken's Erdbohrer. Mit einer Abbildung auf Tab. VI . . 290

LXX. Gesteinsbohrmaschine nach Burleigh's System, construirt von Gebr. Craven zu Manchester 290

LXXI. Wood's Maschine zum Ablöschen der Schlacke beim Ausflusse aus den Hohöfen. Mit Abbildungen auf Tab. VI 292

LXXII. Apparat zur quantitativen Bestimmung der Kohlensäure in den Saturationsgasen; von Dr. B. Wackenroder. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 294

LXXIII. Mittheilungen aus dem Laboratorium der chemischen Technologie der k. k. Hochschule in Brünn. Mit einer Abbildung auf Tab. VI . . 298

A. Ueber einen neuen Extractions-Apparat von Prof. Zulkowski.
B. Beitrag zur Kenntniß der Wachholderbeeren; von E. Donath.
C. Notiz zur Bestimmung des Paraffins in den Stearinsäure- (Milly-) Kerzen; von E. Donath.

LXXIV. Ueber die Essigbildung; von Prof. L. A. Buchner . . . 307

LXXV. Die Uebertragung der photographischen Membrane auf Glas-, Thon- und Holzwaaren; von Dr. J. Schnauß in Jena 310

Miscellen.

Beschreibung eines eigenthümlichen Verfahrens zur Verwandlung von Holz und anderen faserigen Substanzen in Papierstoff; von Vincent Elyah Keegan zu Boston, Massachusetts Nordamerika 316. Bestimmung der Filtrationswirkung der Knochenkohle in der Zuckerfabrication; von Dr. K. Stammer 317. Ueber das Färben von Schmuckfedern 318. Einfaches Mittel Silberzeug zu reinigen; von Dr. Elsner 320. Berichtigung.

Fünftes Heft.

Seite

LXXVI. Vorrichtungen um das Herausfliegen der Weberschützen zu verhindern. Mit Abbildungen auf Tab. VII 321

LXXVII. Scott und Morton's rotirende Dampfmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 324

LXXVIII Murrill und Keizer's oscillirende Pumpe. Mit Abbildungen auf Tab. VII 324

LXXIX. Watteeu's Metallpackung für Stopfbüchsen. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 325

LXXX. Verbesserte schmiedeeiserne Doppel-Scheibenräder, „System Heusinger von Waldegg," auf der Wiener Weltausstellung. Mit Abbildungen auf Tab. VII 326

LXXXI. Webb's Locomotiv-Achsenbüchse. Mit Abbildungen auf Tab. VII . 329

LXXXII. Wood's Schlackenmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VII . 330

LXXXIII. Untersuchungen über die Auflösung der Gase im Roheisen, Stahl und Schmiedeeisen; von L. Troost und P. Hautefeuille . . 331

LXXXIV. Ueber Zinkgießerei 338

LXXXV. Ueber sogenannte Zinnkapseln; von Dr. G. C. Wittstein . . 341

LXXXVI. Ueber die Gewinnung des Goldes, welches beim Affiniren dieses Metalles mit Chlorgas in das Chlorsilber übergeht; von Dr. Adolph Leibius, ältestem Münzwardein an der kgl. Münze in Sydney . . 342

LXXXVII. Die preußische Torfpreß-Maschine; von A. Busch, Rittergutsbesitzer 346

LXXXVIII. Spodium-Erzeugung mit Verwerthung der Nebenproducte nach dem Patente Fr. Sebor in Prag 350

LXXXIX. Donnet's transportabler Apparat zum Einrammen der Röhren für die instantanen Brunnen (puits instantanés); Bericht von Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. VII 357

XC. Neuer amerikanischer Schlüssel. Mit einer Abbildung auf Tab. VII . 358

XCI. Die Schmirgelfabrication 359

XCII. Ueber Steinkohlentheer und über Steinkohlentheerpech; von Dr. E. A. Behrens 361

Seite

XCIII. Ueber Bestimmung des Alkohols im Fuselöl; von Dr. G. L. Ulex in Hamburg 379

XCIV. Ueber Athmung und Binnenluft der Zuckerrüben; von Arnold Heintz 381

XCV. Eine ergiebige Quelle für Ammoniaksalze; von Dr. Bruno Terne in Chicago 386

XCVI. Ueber Entfernung der städtischen Abfallstoffe 387

Miscellen.

Zur Luftschifffahrts-Frage 392. Ueber die englische Textil-Industrie 393. Bleiplatten in großen Dimensionen darzustellen; von Ingenieur Dr. J. H. Ellenberger 394. Gewinnung des Silbers in Chili durch Amalgamation 396. Vortheilhafte Verwendung der Manganlauge in der Glasindustrie 396. Die Anwendung des gerbsauren Leimes zur Befestigung der Anilinfarben; von S. Austerlitz 397. Ueber die neue Methode zur Darstellung des Fuchsins nach Brüning; von Coupier 398. Trennungsmethode für Toluidin und Pseudotoluidin; von R. Bindschedler, Fabrikant in Basel 399. Entdeckung des Fuchsins in Fruchtsäften 399. Neue Reaction auf Alkalien und vice versa auf Gerbsäure; von V. Grießmayer 400. Künstliche Gräser aus vegetabilischem Pergament 400. Gewinnung des Chinins in schönen Krystallnadeln 400.

Sechstes Heft.

Seite

XCVII. Notizen aus der Wiener Weltausstellung 1873; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 402

1. Gußstahlfabrik von Friedr. Krupp in Essen. — 2. Rieter's Verbesserung des Lord'schen Speiseregulators für Schlagmaschinen. — 3. Rieter's Lagerung und Antrieb der Flyerspindeln. — 4. F. J. Müller's Apparat zur Bestimmung des Widerstandes bei der Bewegung des Grundwassers durch verschiedene Erdarten. — 5. Cölestin Martin's Spinnmaschine für Schafwolle. — 6. Richard's Umstellung des Stemmeisens bei Stemmmaschinen von Allen Ransome u. Comp. in London. 7. Ponetz' Schraubenmutter-Versicherung.

XCVIII. Ueber die Anwendung von Gußstahl-Drahtseilen beim Bergbau . 418

XCIX. Die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und den technischen Eigenschaften der Steinkohlen; von Carl Hilt 424

C. Ueber Bleiweißfabrication und die bei unregelmäßigem Betriebe des deutschen Kammerverfahrens auftretenden Producte; von K. v. Weise, Chemiker der Rhein. Eisenbahn-Gesellschaft in Cöln 434

CI. Das holzsaure Eisen in den Kattundruckereien; von Dr. A. Kielmeyer 439

CII. Ueber die Dämpfung der Eisenhohöfen 443

CIII. Verfahren einer Prüfung der feuerfesten Thone in ihrem Verhalten gegen die verschiedenen Berührungsmittel in hohen Hitzegraden, in diesem Aufsatz: gegen Eisenschlacke; von Dr. Carl Bischof 445

Seite

CIV. Ueber den Werth der aus plastischer Kohle verfertigten Wasserfilter; von Julius Müller, Apotheker in Breslau 450

CV. Die gewichtsanalytische Polarisation der Zuckerrübe und einige Verbesserungen der Saftgehaltsbestimmung mittelst Polarisation; von Ferd. Jicinsky. Mit Abbildungen 452

Miscellen.

Eine neue Industrie 460. Howard's Wasserröhren-Dampfkessel 461. Kieselguhr zur Umhüllung von Dampfröhren 462. Außerordentlich starke schmiedeeiserne Maschinen-Wellen 462. Härten des Werkzeugstahles 463. Feuerfestes Futter für Kupol- und Flammöfen, nach Snelus 463. Ueber Entschwefelung der Kohks 463. Gasbereitung aus Petroleumäther 464. Verfälschung des Pfeffermünzöles mit Ricinusöl und Weingeist 464. Matter Firniß 465. Verwerthung der Rückstände vom Entfetten der Wolle, nach Chaudet 465. Kitt zur Befestigung von Medaillen ꝛc. auf Glas, von R. Franke 465. Messing stahlblau zu färben 466. Goldfälschungen 466. Ueber das Methylgrün 466. Prüfung der Essigsäure auf Empyreuma 467. Zur Conservirung der Hefe 467. Neue Schlachtmethode mit Boutrolen 468. Bestimmung der Phosphorsäure im Guano 468. Berichtigungen 468.

I.

Webb's Waſſerſtandsglas für Locomotiven.

Nach Engineering, Januar 1873, S. 36.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Für die Locomotiven der London North Western Railway hat der Oberinſpector dieſer Geſellſchaft, F. W. Webb, das in Fig. 3 bis 6 dargeſtellte Waſſerſtandsglas entworfen, welches ſich durch billige Herſtellung und vortheilhafte Einrichtung auszeichnet.

Die Figuren 3 und 4 ſtellen die Befeſtigung des Waſſerſtandsglaſes an der Keſſelwand a am oberen, Fig. 5 und 6 dagegen am unteren Ende dar.

Mit Bezug auf dieſe Abbildungen iſt zu entnehmen, daß die Ventile f vorn am Gehäuſe b respect. b′ angebracht ſind, in welchem die Canäle e mit dem Keſſel communiciren. Die Ventile haben eine doppeltconiſche Geſtalt. Werden dieſelben zugeſchraubt, ſo ſind die Zuleitungen zum Waſſerglas d verſchloſſen; dagegen iſt hierbei wegen des Mangels jeder Packung das Entweichen einer kleinen Dampfmenge längs der Schraubenſpindeln f, deren Gewinde ihrer Länge nach auf eine geringe Tiefe ausgefeilt ſind, geſtattet. Man kann daher auf dieſem Wege den guten Zuſtand des Apparates ſehr bequem controlliren und, um dabei den Maſchinenführer nicht durch den Dampf welcher bei den Schraubenſpindeln austritt, zu behelligen, ſind letztere mit breiten Knöpfen f′ verſehen.

Beim Aufſchrauben der Ventile legt ſich der rückwärtige coniſche Theil des Ventiles gegen den Sitz, welcher an der Schraubenmutter angedreht iſt, wodurch die Dampfdichtung vollſtändig erreicht iſt.

Am unteren Ende des Waſſerſtandsglaſes iſt das Durchblasventil g angebracht, deſſen Einrichtung mit den anderen Ventilen übereinſtimmt. Am oberen Ende dagegen ſetzt ſich das Röhrchen c für das Manometer an.

Zum Auswechseln des Glasrohres d, schraubt man die Kuppelung der Röhrchens c auf, und kann hierauf das alte Glasrohr durch ein neues bequem ersetzen.

II.

Bohrmaschine von Bailey und Vail.

Aus dem Scientific American, Februar 1873, S. 95.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die Maschine von Bailey und Vail in Lockport (N. Y., Amerika), welche in Fig. 10 in perspectivischer Ansicht abgebildet ist, eignet sich zum Ausbohren und Abdrehen von Rollen, Zahnrädern u. s. w. A ist die in einem Stücke gegossene Lagerplatte, welche bei B an einen Pfosten geschraubt wird; C ist die Vorderscheibe, welche mit der hohlen Welle D ein Stück bildet. Letztere läuft in den Büchsen E und dient der Bohrstange F ihrer ganzen Länge nach als Lager. Die durch einen Transmissionsriemen in Rotation gesetzte conische Rolle theilt die Bewegung den Zahnrädern G und H mit. Die Nabe des Rades H ist mit einer Rippe versehen, welche in einen Schlitz der Stange F paßt und dadurch die Bewegung der letzteren mittheilt.

Das zu bohrende Arbeitsstück wird, wie bei einer gewöhnlichen Drehbank, an den Bohrkopf I befestigt. Soll der Gegenstand von Außen abgedreht werden, so schraubt man eine Stellschraube der Welle D auf die Stange F nieder, und theilt auf diese Weise die Bewegung der Welle D der Vorderscheibe sowie dem Bohrkopf mit. Ist die Arbeit fertig, so lockert man die Schraube, stellt die Vorderscheibe mittelst einer Sperrklinke, und justirt den Drehstahl in dem Loche J der Stange F, worin derselbe durch eine Stellschraube festgehalten wird. Die Welle D steht nun still, während der Drehstahl mit der Stange F rotirt. Der zur Vorwärtsbewegung dienende Mechanismus wird durch einen an dem Ende der Maschine angebrachten, in der Abbildung nicht sichtbaren Steuerungshebel in Thätigkeit gesetzt. Die zu jenem Mechanismus gehörende Schraube wird an der Drehung dadurch verhindert, daß sie ihrer Länge nach mit einem Schlitz versehen ist, in welchen sich eine feste Rippe legt.

Der Apparat beansprucht nur wenig Raum und leistet das Doppelte einer Drehbank für den gleichen Zweck. Er bohrt Räder von beliebigen Dimensionen aus, und dreht sie ab, von 10 Zoll aufwärts.

III.

Maschine zum Umbiegen von starken Blechtafeln.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die in Figur 15 dargestellte Maschine leistet in Werkstätten, wo — wie für feuerfeste Cassen u. dergl. — sehr viele Platten gebogen werden müssen, recht gute Dienste, da die Arbeit rasch und sehr sicher vorgenommen werden kann.

Die Blechtafel P wird nach der vorgezeichneten Linie des Umbuges auf dem Tisch der Maschine mit Hülfe der Schraube und des Bügels B festgespannt und sodann durch Bewegen des Griffrades G in der Pfeilrichtung der Zahnsector S, beziehentlich das um dessen Achse sich drehende und über die ganze Tischbreite sich erstreckende starke Lineal L nach abwärts gedreht, wobei die Blechtafel um die Tischkante je nach dem Betrag der Drehung des Lineales um einen beliebigen Winkel niedergebogen wird. Joh. Zeman. (Technische Blätter, Jahrg. 1872, viertes Heft S. 256.)

IV.

Schleifapparat für Drehbankspitzen.

Nach dem Scientific American, December 1872, S. 35.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Man pflegt die rotirenden Spitzen der Drehbänke weich zu lassen, in welchem Zustande sie zum Nachtheil des Arbeitsstückes äußerst leicht sich verbiegen oder schartig werden. Die in Fig. 11 in perspectivischer Ansicht dargestellte sinnreiche Vorrichtung, welche leicht an die Drehbank befestigt werden kann, hat den Zweck, die Spitzen, nachdem sie gehärtet worden sind, mit Hülfe eines Schmirgelrades zu schleifen. Dieses in der Abbildung arbeitend dargestellte Schmirgelrad A läßt sich in seinem

Stativ eben so leicht wie ein gewöhnlicher Drehstahl justiren und mittelst einer Handhabe regieren. Ein von der conischen Treibrolle aus über Rollen geleiteter Transmissionsriemen setzt das Rad in Drehung. Die Einfachheit der Vorrichtung, ihre Justirbarkeit, und die Leichtigkeit womit sie an Maschinendrehbänken jeder Dimension angebracht werden kann, macht dieselbe zu einem nützlichen Hülfsapparat für jede mechanische Werkstätte. Ein gewöhnlicher Arbeiter kann mit ihrer Hülfe ein Paar gehärtete Spitzen in 2 bis 4 Minuten zurecht schleifen. [1]

V.

Ponetz's Schraubenversicherung.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In der Wochenversammlung des deutschen polytechnischen Vereines zu Prag vom 13. December v. J. besprach Prof. Friedrich Kick die patentirte Schraubenversicherung des Ingenieurs Emanuel Ponetz, welche in Fig. 12 — 14 versinnlicht ist.

Unter die vier- oder sechseckigen Schraubenmuttern m wird eine Bei- oder Unterlagsscheibe s gelegt, welche an ihrer Unterseite mit einem Zäpfchen i versehen ist, das in eine entsprechende Vertiefung des unter der Scheibe liegenden eisernen Constructionstheiles eingreift.

Es ist aus den Abbildungen ersichtlich, daß nach dem Festziehen der Mutter die Unterlagsscheibe an einer Seite (bei a) aufgebogen wird. Sobalo dieß geschehen ist, hat man die Versicherung erreicht; denn die Mutter kann sich nun nicht drehen, der Aufbiegung des Scheibchens wegen, und die Scheibe kann sich nicht drehen, weil sie durch den Zapfen gehalten wird, welcher gegen das Abscheren genügend stark gemacht ist.

Bei gewöhnlichen $^3/_4$ Zoll (19,75 Millimet.) starken Schrauben hat die Beilagsscheibe 1 Linie (2,19 Millimet.) Stärke, und der Zapfen 2 Linien (5,268 Millimet.) Höhe und 2 Linien (5,268 Millimet.) Durchmesser.

Für größere Schraubenmuttern kann die Beilage und der Zapfen auch verhältnißmäßig stärker seyn.

Bei Anbringung der Schraubenmutterversicherung ist zu beachten, daß jede Schraubenmutter so lange gedreht und angezogen wird, bis der auf die

[1] Die beschriebene Vorrichtung wendet die Union Stone Company in New-York (93, Liberty street) bei ihren Drehbänken an.

Schraube mit einem Hammer versuchsweise gemachte Schlag einen hellen Ton gibt, da ein dumpfer Ton das Lockerseyn der Schraube erkennen läßt.

Sobald nun die Schraubenmutter gehörig fest angezogen ist, wird die eine Seite der Bei- oder Unterlagsscheibe mittelst des Flachmeißels umgebogen und dann dieser halbumgebogene Theil mit einem Stumpfmeißel an die Schraubenmutterseite fest und flach angeschlagen, wodurch dann die Schraubenmutter geschlossen ist.

Ponetz's Schraubenmutterversicherung ist einfach, solid, billig und allseitig anwendbar. (Technische Blätter, Jahrg. 1872, viertes Heft S. 266.)

VI.

E. Williamson's selbstschmierende Achse.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Februar 1873, S. 75.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Fig. 9 dient zur Erläuterung von Williamson's Methode, die Achsen von Eisenbahnkarren automatisch zu schmieren. Jedes Rad hat seine besondere Achse, deren Lagerbüchsen zwischen den Trägerenden auf die übliche Weise angeordnet sind. Die Achse C ist röhrenförmig; ihr inneres Ende ist permanent, ihr äußeres Ende mittelst einer Schraube geschlossen. Der hohle Raum der Achse bildet einen Oelbehälter, welcher die Lager, so lange das Rad sich in Bewegung befindet, automatisch schmiert. Damit das Schmiermittel zu den Lagerflächen gelangen kann, ist die Achse an beiden Enden und an diametral gegenüberliegenden Stellen mit zwei Oeffnungen d,d' versehen. Die Spindel der Schließschraube ist hohl und bildet eine an die cylindrische Höhlung der Achse sich schließende Röhre. Die Füllung des Behälters C mit Oel geschieht durch eine kleine seitwärts in der Schlußschraube gebohrte Oeffnung e, welche bei Lockerung der Schraube in's Freie gelangt. Die Centrifugalkraft ist es, durch welche die schmierende Flüssigkeit nach Maaßgabe der größeren oder geringeren Rotationsgeschwindigkeit in größerer oder geringerer Menge den Lagern zugeführt wird.

VII.

John Taylor's hydraulische Presse mit directem Dampfbetrieb.

Aus dem Scientific American, Januar 1873, S. 15.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Uebertragung der Kraft auf die Flüssigkeit der hydraulischen Presse geht hier von den Kolben zweier Dampfcylinder aus, deren Wirkung nach einander auf die Preßplatte fortgepflanzt wird, indem der eine beim Anfangsdruck, der andere beim Enddruck thätig ist. Der letztere wird durch directen Dampf vom Dampfkessel aus, der erstere durch den abgängigen Dampf in Betrieb gesetzt, und somit durch zweimalige Benutzung des Dampfes eine nicht unbedeutende Brennmaterialersparniß erzielt.

Fig. 12 ist eine perspectivische Totalansicht des Apparates im Zustande der Thätigkeit; Fig. 13 stellt die Dampfcylinder im Grundrisse dar. A, Fig. 12, ist die zum Pressen von Baumwolleballen oder anderen Gegenständen dienende hydraulische Presse. B,B sind die beiden Preßcylinder mit den Bramahkolben C,C. Letztere wirken auf das Querhaupt D und heben durch Vermittelung der mit demselben verbundenen Seitenplatten E,E die Preßplatte F. Das Wasser tritt durch die Röhre G,G in die Cylinder. — H und I, Fig. 12 und 13, sind zwei gleich große Dampfcylinder; J und K sind Kammern, worin massive Kolben arbeiten, welche zugleich die Kolbenstangen der Cylinder H und I bilden. Es muß übrigens bemerkt werden, daß der Kolben in J einen weit kleineren Durchmesser hat, als der in K.

Bevor die Operation des Pressens beginnt, öffnet man das Einlaßventil, worauf der nach der Richtung des Pfeiles in Fig. 13 herbeiströmende Dampf, da das Ventil L offen ist, in den Cylinder H tritt, und den Kolben gewaltsam gegen die in den Preßcylindern B,B, der Kammer J und einer der Verbindungsröhren P enthaltene Flüssigkeit drückt. Man schließt nun das Ventil L und schneidet dadurch den Dampfdruck ab, worauf der Kolben, unter dem Einflusse des Druckes der Flüssigkeit, zu dem hinteren Ende des Cylinders zurückkehrt und den in dem letzteren enthaltenen Dampf austreibt. Inzwischen wird das Ventil M geöffnet, worauf der Dampf, da er keinen anderen Ausweg hat, durch dasselbe in die Röhre strömt, welche die Ventilkammern der beiden Cylinder verbindet. Da das Einlaßventil des zweiten Cylinders geschlossen ist, so tritt der Dampf in die Röhre N, um durch diese wieder in den

Cylinder H zurückgeführt zu werden. Die Röhre N läuft nämlich an der Außenseite des Cylinders nach seinem vorderen Ende, und communicirt mit dem Raum vor dem Kolben, der sich sofort mit dem Dampf füllt. Dieser Vorgang hat nur den Zweck, den Cylinder H vollständig zu erwärmen, damit er den nachher einströmenden Dampf weniger condensirt.

Wenn nun das eigentliche Pressen beginnen soll, so wird zunächst O geöffnet. Der Dampf welcher, wie oben angedeutet wurde, in den Raum vor dem Kolben des Cylinders H eingeströmt war, kehrt sofort durch die Röhre N zurück und kommt jetzt in dem Cylinder I zur Wirkung, bis sein Druck auf beide Kolben der gleiche ist. Alsdann schließt sich das Ventil durch sein eigenes Gewicht, und aller auf der Vorderseite des Kolbens im Cylinder H noch zurückbleibende Dampf kann nun durch ein in der Abbildung nicht sichtbares, mit der Ausströmungsöffnung in Verbindung stehendes Rohr entweichen. Der durch O eintretende Dampf treibt den Kolben des Cylinders I vorwärts; der massive Kolben in der Kammer K drückt das Wasser unter die Kolben C,C der hydraulischen Presse und bewirkt dadurch die Hebung der Preßplatte F. Sobald der Kolben am Ende seines Hubes angelangt ist, oder in Folge des Widerstandes der Flüssigkeit anhält, schließt sich ein an dem vorderen Ende der Kammer K angebrachtes Ventil Q, welches das hindurchgepreßte Wasser geöffnet hatte, durch sein eigenes Gewicht, und verhindert dadurch das Zurückströmen des Wassers. Die Einrichtung dieses Ventiles mit seiner Kammer ist in Fig. 14 im Durchschnitte dargestellt.

Zunächst wird nun das Ventil L geöffnet und Dampf auf den Kolben des Cylinders H gelassen, welcher mit Hülfe des massiven Kolbens der Kammer J ein zweites Wasserquantum unter die Preßkolben C,C treibt, und das zwischen den Preßplatten befindliche Material vollends zusammenpreßt. Nachdem der Ballen gehörig gebunden ist, schließt man das Ventil L und öffnet das Ventil M, worauf das Gewicht der Preßplatte nebst Zugehör durch ihren Druck auf das Wasser den Dampfkolben des Cylinders H zurücktreibt. Dabei strömt der hinter diesem Kolben befindliche Dampf durch die Röhre N in den Raum vor dem Kolben, und die Operation wiederholt sich auf die beschriebene Weise.

Die verschiedenen genannten Ventile werden durch einen geeigneten Mechanismus, dessen Beschreibung überflüssig ist, regiert und, wie Fig. 12 zeigt, mit Hülfe von Handhebeln controllirt. Bei Beginn des Pressens ist natürlich kein so großer Kraftaufwand erforderlich, als gegen Ende desselben. Dem entsprechend geht auch in Folge des größeren Durchmessers des massiven Kolbens in K und der verminderten Wirkung des

abgängigen Dampfes, das Pressen am Anfang zwar minder wirksam, aber um so rascher vor sich. Der Kolben der Kammer J aber, welcher einen geringeren Querschnitt hat und der vollen directen Wirkung des Dampfes ausgesetzt ist, vermag schon an sich einen enormen Druck auszuüben, welcher im Verhältniß der Querschnitte der Preßkolben C,C und des Kolbens in J noch vervielfacht erscheint.

Nach der Mittheilung des Erfinders sind zwei dieser Pressen in den Phoenix Iron Works zu Charleston (S. C., Amerika) mit ganz befriedigendem Erfolge in Betrieb. Die eine derselben, mit zwei 16zölligen Preßkolben von 44 Zoll Hub, Dampfcylindern von 48 Zoll Durchmesser, 7 Fuß Hub und 86 Pfund Dampfspannung, liefert einen hydraulischen Druck von 1200000 Pfund; die andere, mit 22zölligem Preßkolben, 56zölligen Dampfcylindern und 8 Fuß Hub mit 80 Pfund Dampf, liefert einen Druck von 2138640 Pfund.

VIII.

Boutard und Lassalle's Mechanismus, um die Arbeit der Kinder bei der Shawlweberei zu ersetzen; Bericht von Alcan.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1873, S. 65.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Shawlweber verwenden zur Hülfeleistung an ihren Webstühlen Kinder in mehr oder weniger zartem Alter, öfters von kaum sechs Jahren, welche sie „lanceurs" nennen, weil dieselben die mit verschiedenfarbigem Garn versehenen Weberschiffchen in einer bestimmten Ordnung von einer Leiste zur anderen zu werfen haben. Die gekrümmte und anormale Lage, wozu diese anhaltende und ermüdende Beschäftigung die Kinder zwingt, hemmt ihre physische Entwickelung in einem solchen Grade, daß sie später für den Militärdienst untauglich befunden werden. Nicht minder beklagenswerth ist der intellectuelle und moralische Zustand dieser jugendlichen Arbeiter, da von einem Unterrichte unter solchen Umständen nicht die Rede seyn kann, und die Umgebung, in welcher sie zu leben gezwungen sind, zur Hebung ihres sittlichen Zustandes nichts weniger als geeignet ist.

Man hat diesem socialen Uebelstande durch Einführung rein mechanischer Hülfsmittel, z. B. der sogenannten Schußladen (battants lanceurs),

sowie jener automatischen Webstühle mit vielfachen Schützen, welche bei Geweben von geringerer Breite Eingang gefunden, abzuhelfen gesucht, jedoch ohne Erfolg. Den HHrn. Boutard und Lassalle in Paris (21, rue d'Aboukir) war es vorbehalten, das vorgesteckte Ziel auf eine eben so einfache, als sinnreiche und rationelle Weise zu erreichen.

Ohne irgend etwas an dem gebräuchlichen Webstuhl oder an der gewohnten Arbeitsweise zu ändern, beschränken sie sich darauf, dem Schützenkasten eine von dem Spiel der Lade unabhängige Bewegung, und jeder Schütze mittelst eines besonderen Schützenschnellers oder Schützentreibers (chasse-navette) einen elastischen Impuls zu ertheilen. Die Pfosten eines gewöhnlichen Webstuhles sind nämlich mit Coulissen ausgestattet, in welchen ein Kasten mit Zellen zur Aufnahme der Weberschützen auf- und niedersteigen kann. An den Boden dieses Kastens ist eine verticale Zahnstange befestigt, in deren Zähne die Triebstöcke eines kleinen vierseitigen Prismas, ähnlich demjenigen des Jacquardmechanismus, der Reihe nach eingreifen. Bei jeder Viertelsdrehung dieses Prismas wird der Kasten um einen Zahn, d. h. um eine dem Intervall zweier Schützenzellen entsprechende Strecke, gehoben. Erfolgt die Drehung des Prismas in entgegengesetztem Sinne, so senkt sich der Kasten. Diese periodischen Drehungen des kleinen Prismas werden durch Hakenstangen hervorgebracht, welche abwechselnd mit den an jeder Seite des Prismas befindlichen Triebstöcken in Eingriff kommen. Die Bewegung der Hakenschienen selbst steht mit der Thätigkeit der Hebel, mit denen sie verbunden sind und die von einem Pedal aus regiert werden, im Zusammenhange. Die Transmission der Bewegung auf den Schützenschneller vermittelt eine Platine des kleinen Jacquardmechanismus, welche im richtigen Momente, d. h. unmittelbar nach Bildung des Faches, in Wirksamkeit tritt, so daß das Schußgarn Zeit hat, sich abzuwickeln. Auf den successiven und gleichzeitigen Wirkungen der Schütze und der Lade, verbunden mit der von seiner speciellen Anordnung an dem Ende einer federnden Stange herrührenden elastischen Thätigkeit des Schützenschnellers, beruht das Eigenthümliche und Interessante der Erfindung. Diesen durchaus nicht complicirten Anordnungen ist es zu verdanken, daß der gewöhnliche Shawlwebstuhl von nun an der Mitwirkung von Kindern nicht mehr bedarf. Ein einziger Weber reicht für denselben hin. Dabei zeigen die Resultate stets jene Regelmäßigkeit, welche man nur ausnahmsweise durch den Wurf aus freier Hand erzielen kann. Der Berichterstatter, welcher die modificirten Webstühle in den Ateliers der HHrn. Boutard und Lassalle arbeiten sah, konnte sich von den unverkennbaren Vortheilen dieses neuen Systemes überzeugen. Wenn dasselbe, wie zu erwarten

steht, Verbreitung findet, so haben sich die Erfinder um ihren speciellen Industriezweig, sowie um die Gesellschaft überhaupt ein wesentliches Verdienst erworben.

Fig. 1 stellt einen Shawlwebstuhl, an welchem der mechanische Schützenschneller angebracht ist, in der Frontansicht dar. Um das Verständniß des in Rede stehenden Apparates und seiner Beziehung zum Jacquardmechanismus zu erleichtern, ist in dieser Figur ein Theil der Organe des Webstuhles weggelassen;

Fig. 2 ist die nämliche Ansicht nach einem größeren Maaßstabe, welche nur den unteren Theil des Webstuhles mit dem daran befestigten Apparate darstellt;

Fig. 3 ist das Profil des Schützenkastens;

Fig. 4 die Längenansicht des zur Bewegung des Schützenkastens dienenden Organes;

Fig. 5 ein Querschnitt des letzteren nach der Linie I, II der Fig. 4, mit der Zahnstange des Schützenkastens;

Fig. 6 ein anderer Querschnitt desselben nach der Linie III, IV der Fig. 4, mit den Hakenschienen welche seine periodischen Drehungen vermitteln.

A ist das Gestell des Webstuhles, B ein Rahmen welcher mittelst Winkeleisen an das Gestell befestigt ist.

C ist der Schützenkasten, welcher an einem über eine Rolle geleiteten Seil hängt, und durch ein Gegengewicht äquilibrirt ist. Er ist in mehrere Gefache oder Zellen abgetheilt, deren jede die Bestimmung hat, eine Schütze aufzunehmen. Jede dieser Schützen wird durch eine Federschiene an ihrer Stelle gehalten.

D sind Schieber, an welche der Schützenkasten befestigt ist. Zur Führung derselben dienen die an das obere und untere Querstück des Rahmens befestigten Lager E.

F ist ein an der hinteren Seite des Schützenkastens C angebrachter Einschnitt (Fig. 3), welcher dem Schützentreiber den Zugang zu jeder der Zellen gestattet.

G ist eine am unteren Ende des Schützenkastens befestigte senkrechte Zahnstange.

H ist das Organ, durch welches der Schützenkasten in intermittirend auf- oder niedersteigende Bewegung gesetzt wird. Dasselbe ist in einem Rahmen I gelagert, der selbst einen Theil des Gestelles B bildet. Es besteht aus einem Prisma von quadratischem Querschnitt, auf dessen jeder Seitenfläche ein kleiner Zahn K (Fig. 4 und 5) befestigt ist. Diese vier Zähne greifen abwechselnd in die Zahnstange des Schützenkastens,

und heben oder senken ihn bei jeder Viertelsdrehung des Prismas um einen Zahn der Zahnstange, d. h. um einen dem Intervall zweier Schützenzellen entsprechenden Raum. An das Prisma sind zwei Metallplatten L befestigt, welche an ihren vier Ecken durch vier Triebstöcke M (Fig. 4, 5 und 6) mit einander verbunden sind. Diese Triebstöcke werden abwechselnd von den Haken N,N' ergriffen, welche das Prisma nach der einen oder der anderen Richtung in Umdrehung setzen, und mittelst des Eingriffes der Zähne K in die Zahnstange G die Hebung oder Senkung des Schützenkastens veranlassen. Ober- und unterhalb des Organes H (Fig. 2) ist eine Art Hämmer O,O angebracht, welche unter dem Einflusse dicker Drahtfedern P abwechselnd auf die Triebstöcke M drücken, um sie je nach der Richtung, in welcher sich der Apparat drehen soll, mit der einen oder der anderen der Hakenschienen N,N' in Eingriff zu bringen. Diese Hämmer sind mit Stielen versehen, welche in Querstücken des Rahmens B gleiten.

Die Hakenschiene N' ist mit dem einen Ende eines gleicharmigen Hebels Q (Fig. 1 und 2) verbunden, von dessen anderem Ende eine Schnur in den Bereich des Arbeiters herabhängt und diesen in den Stand setzt die Hakenschiene aus freier Hand zu bewegen. Von der anderen Hakenschiene N läuft eine Schnur R nach dem Ende eines gleicharmigen Hebels S,S (Fig. 1), dessen Drehungsachse in einem an das Jacquardgestell befestigten senkrechten Träger gelagert ist. Mit dem anderen Ende dieses Hebels ist gelenkig eine verticale Stange T verbunden, auf deren oberes Ende eine an den Jacquardmechanismus U befestigte schräge Schiene drückt, wenn dieser Mechanismus niedersteigt, d. h. wenn der Arbeiter den Tritt frei läßt. Indem nun die Stange T abwärts gedrückt wird, hebt sie das andere Hebelende S in der Richtung des Pfeiles, mithin auch die an die Schnur R befestigte Hakenschiene N. In Folge dieser Bewegung vollführt das Prisma H eine Viertelsdrehung nach der Richtung des Pfeiles 1 (Fig. 6). Die Zahnstange G steigt daher in die Höhe und präsentirt dem Schützenschneller eine Zelle des Schützenkastens, welche die zu werfende Schütze enthält.

V ist ein kleiner, mit der schrägen Schiene der Mechanik U verbundener Krummhebel, auf welchen zwei Drahtfedern in entgegengesetztem Sinne wirken.

W,X bezeichnet eine aus zwei Theilen bestehende Verticalstange, deren oberer Theil X sich in eine Art Haken endigt, und mit dem unteren durch ein Scharnier verbunden ist, welches ihm in einer verticalen Ebene zu oscilliren gestattet. Der untere Theil W ist mit dem um Y' drehbaren Hebel Y verbunden, welcher mittelst einer über eine Rolle ge-

leiteten Schnur den Schützenschneller Z in Thätigkeit setzt. Der Hebel Y kann nöthigen Falles mittelst einer an seinem linken Ende befestigten Schnur auch aus freier Hand in Bewegung gesetzt werden. Der Schützenschneller Z besteht aus einer horizontalen viereckigen Stange, welche auf einer mit dem Gestelle des Webstuhles verbundenen Console in Lagern gleitet. Eine große federnde Stange a, welche mit dem einen Ende an das Webstuhlgestell befestigt ist, mit dem anderen Ende gegen den hinteren Theil des Schützenschnellers sich lehnt, führt den letzteren jedesmal wieder an seinen Ort zurück, nachdem er in eine Zelle des Kastens gedrungen ist, um die darin befindliche Schütze fortzuschnellen.

b ist eine kleine Stange mit einem Oehr, durch welches die verticale Stange W,X gleitet. Das linke Ende dieser Stange ist mit dem Jacquardgestell durch eine Drahtfeder verbunden, während das andere Ende eine Schnur c aufnimmt, welche über eine Rolle geleitet und an das linke Ende des neben dem Hebel Q angeordneten horizontalen Hebels d befestigt ist. Das rechte Ende des letzteren steht durch eine Schnur e mit der Jacquardmechanik in Verbindung.

Aus vorstehender Einrichtung geht hervor, daß, wenn die Schnur e durch die Jacquardmechanik angezogen wird (was nur vorkommt wenn die Schützen geworfen werden sollen), auch der Hebel d die andere Schnur c anzieht. Dadurch wird die kleine Stange b genöthigt, den Haken der Stange W,X senkrecht über die schräge Schiene des Mechanismus U zu bringen, so daß in dem Augenblicke wo der Arbeiter das Pedal niedertritt, d. h. im Momente wo die Mechanik U in die Höhe geht, der von dieser Schiene ergriffene Haken die Stange W,X mitnimmt. Hieraus folgt, daß auch der Hebel Y,Y' in die Höhe geht, der mit ihm verbundene Schützenschneller Z in die betreffende Zelle des Schützenkastens dringt und die Schütze durch das von den Schäften gebildete Fach treibt.

Wenn die Jacquardmechanik am Ende ihres Hubes angelangt ist, so macht der Krummhebel V in Folge der Wirkung seiner unteren, bei dieser Lage gespannten Feder, eine kleine Winkelbewegung, welche die schräge Schiene veranlaßt den Haken der Stange W,X loszulassen. Da nun die letztere nicht weiter zurückgehalten wird, so sinkt sie und mit ihr der Hebel Y,Y' herab, und der Schützentreiber Z zieht sich unter dem Einflusse der großen Feder a aus der Schützenzelle an seinen Ort zurück.

Beim Niedersteigen der Jacquardmechanik, d. h. wenn der Arbeiter seinen Fuß vom Pedal zurückzieht, drückt die schräge Schiene, wie oben erwähnt, auf die Stange T, worauf der Hebel S durch Vermittelung der Schnur R die Hakenschiene N hebt. Dadurch wird dem Prisma H eine Viertelsdrehung ertheilt, und der Schützenkasten gerade so weit

gehoben, daß eine neue Zelle mit einer Schütze vor den Schneller Z zu liegen kommt u. s. w.

f ist ein Hebel, welcher am unteren Theile des Rahmens B in einer Schere oscillirt. Das eine Ende dieses Hebels ist durch eine Schnur mit der Jacquardmechanik, das andere durch die Stangen g und einen Hebel h dergestalt mit den Hämmern O,O verbunden, daß, wenn der Schützenkasten an dem Ende seines verticalen Laufes angekommen ist, die Jacquardmechanik einen Zug auf den Hebel f ausübt, wodurch die Hämmer O gehoben werden, so daß nun der Schützenkasten vermöge seines eigenen Gewichtes herabsinken kann, um die Operation von Neuem zu beginnen.

IX.

Das Kuliren und die Kulirgeschwindigkeiten verschiedener Wirkmaschinen; von Gustav Willkomm, Director der Strumpfwirkerschule in Limbach bei Chemnitz.[2]

Mit dem Worte „Kuliren" bezeichnet man in denjenigen Wirkereiarbeiten, in welchen man nur Einen Faden mit sich selbst zu Maschen eines Gewirkes verbindet, die Verrichtung, durch welche ein über die Nadelreihe gelegter Faden zu Schleifen zwischen die Nadeln eingebogen und eingedrückt wird. Man verwendet dazu in der Regel dünne Blechstücke, die sogen. Platinen, welche zwischen den Nadeln stehen, der Reihe nach senkrecht gegen deren Richtung bewegt werden und dabei mit ihren vorspringenden Ecken den Faden erfassen und durchbiegen. Das Wort „Kuliren" ist jedenfalls abzuleiten von dem französischen Wort „couler," d. i. das „Einschieben" der Platinen in die Nadellücken; es ist daher wohl thunlich und gerathen, das deutsche Wort mit obiger Schreibweise zu bilden und zu verwenden, wenn man nicht genau das französische Wort „couler" gebrauchen will. Letzteres ist aber auch bedenklich, denn der französische technische Ausdruck für die Verrichtung welche wir allgemein „Kuliren" nennen, ist nicht „couler," sondern „cueillir," und daher mag es wohl kommen, daß man so mancherlei verschiedenen Wörtern für den genannten Begriff begegnet, wie z. B. colliren, goliren,

---

2 Aus des Verfassers dießjähriger „Einladungsschrift" der Strumpfwirkerschule zu Limbach.

collören ꝛc., welche alle sich nicht so einfach und treffend ableiten lassen als das Wort „kuliren.“

Für die Maschenbildung mit den schon seit Erfindung der Wirkerei und noch jetzt zumeist verwendeten Haken- oder Spitzen-Nadeln benutzt man immer Platinen, also dünne Blechstäbe, zum Kuliren des Fadens, wenn die Nadeln entweder alle fest liegen oder alle gleichzeitig (also nicht jede einzeln) beweglich sind. Diese Platinen werden entweder direct in die Nadellücken eingeschoben (bei direct auf die Platinen wirkendem Rößchen) oder sie hängen an zweiarmigen Hebeln, den Schwingen oder Unden, und werden durch Verschieben dieser letzteren bewegt. Ist nun die Wirkmaschine sehr fein, d. h. sind ihre Nadeln dünn und stehen sie eng aneinander, so müssen auch die Platinen, wenn sie in jede Nadellücke den Faden eindrücken sollen, eng aneinander liegen und die Schwingen können dann nur dünn seyn. Allzu dünne Schwingen sind aber nicht mehr so stabil, wie die Genauigkeit der Wirkerei-Arbeiten es erfordert; um daher die Erreichung dieser gefährlichen Grenze zu vermeiden, hat man die an Schwingen hängenden, sogen. fallenden Platinen nicht mehr in allen Nadellücken, sondern erst in je der zweiten oder dritten Lücke angebracht, so daß die Schwingen die Stärke von zwei oder drei Nadeltheilungen erhalten. In den zwischenliegenden Nadellücken stehen auch Platinen, die sogen. stehenden Platinen, welche während des Kulirens der fallenden Platinen sich nicht bewegen, sondern erst nach demselben in ihre Nadellücken eintreten, wobei die fallenden Platinen aus den ihrigen sich ein Stück zurückziehen, so daß nun die langen kulirten Schleifen auf alle Nadeln vertheilt werden. Hieraus folgt, daß man die von den fallenden Platinen herzustellenden Schleifen so lang zu machen hat, daß sie an die Nachbarnadeln beim Vertheilen Faden abgeben können.

Man nennt nun diejenigen Wirkmaschinen oder Wirkstühle „einnädlig“ oder „Einnädel-Stühle,“ in denen die fallenden Platinen in jeder Nadellücke stehen, so daß also immer nur Eine Nadel zwischen zwei fallenden Platinen liegt. Solche Stühle bilden die sämmtlichen Schleifen sogleich beim Kuliren oder, wie man sich ausdrückt, sie kuliren nur und vertheilen nicht. Steht aber immer je eine fallende Platine in einer Nadellücke um die andere, liegen also zwei Nadeln zwischen je zwei fallenden Platinen, so ist der Stuhl „zweinädlig;“ in ihm wird erst kulirt und es entstehen Schleifen von der doppelten nothwendigen Länge, und hierauf werden diese in alle Nadellücken vertheilt. Liegen endlich drei Nadeln zwischen je zwei fallenden Platinen, so ist der Stuhl „dreinädlig;“ in ihm wird natürlich auch kulirt und vertheilt, und die

letztere Arbeit hat durch je zwei neben einander befindliche stehende Platinen den Faden, welchen die benachbarten lang kulirten Schleifen abgeben müssen, gleichmäßig in ihre Nadellücken einzubiegen.

Untersucht man die eben genannten drei Arten der Wirkstühle in Bezug auf die gleichmäßige Maschenlänge der Waare welche sie liefern, so findet man, daß die Dreinadelstühle die unvollkommensten sind, weil es nicht möglich ist, durch das Vertheilen einer kulirten Schleife auf drei Nadeln ganz gleiche Schleifenlängen, also Maschengrößen, zu erreichen. Die Waare von solchen Stühlen zeigt immer kurze und lange Maschen, welche sich erst bei späterer Behandlung und Vorrichtung, namentlich durch wiederholtes Ausziehen der Waare in verschiedener Richtung, etwas gegen einander ausgleichen. Man hat Dreinadelstühle eben nur aus constructiven Rücksichten bauen müssen; in hölzernen Stühlen werden die Schwingen für feine Nummern noch nicht stark genug, wenn man Ein- oder Zwei-Nadelstühle herstellt, sie verziehen sich leicht und arbeiten nicht sicher. Ueber den gegenseitigen Werth der Ein- und Zwei-Nadelstühle hört man oft verschiedene, einander widersprechende Urtheile, da nach der Meinung des Einen die ersteren und nach der des Anderen die letzteren gleichmäßiger kuliren sollen. Diese Widersprüche lassen sich wohl in folgender Weise erklären. Wenn in dem Einnadelstuhle vorsichtig und langsam kulirt wird, so nimmt eine Platine nach der anderen ihre bestimmte Fadenlänge hinweg und biegt sie zur Form der Schleife um, ohne den Faden erheblich zu spannen; erfolgt aber das Kuliren sehr schnell, so treffen die Platinen mit plötzlichem Stoß auf den Faden und stoßen ihn in Schleifenform weiter als sie selbst schließlich reichen, stellen also jedenfalls ungleich lange Schleifen her. Im Einnadelstuhl hat man kein Mittel mehr, diese Ungleichheiten wieder aufzuheben; kommt aber der erwähnte Uebelstand im Zweinadelstuhl vor, so ist es darin wohl noch möglich, durch das Vertheilen möglichst gleiche Fadenlängen auf allen Nadeln zu erhalten. Im Einnadelstuhl muß also jedenfalls mit größerer Vorsicht und Genauigkeit kulirt werden, als dieß im Zweinadelstuhl nöthig ist. In letzterem ist aber auch das Vertheilen leichter und kann zu größerer Gleichmäßigkeit der Schleifen führen als im Dreinadelstuhl, da in ihm immer nur je eine stehende Platine ihre Schleife zu bilden hat, zu welcher die lang kulirten Nachbarschleifen oder Henkel den Faden abgeben.

Das Kuliren gleich langer Henkel ist für die Herstellung guter Wirkwaaren ebenso wichtig, wie die richtige Wahl der Nadeltheilung und Garnstärke; zur Erreichung dessen muß vor allen Dingen die wesentlichste Bedingung erfüllt werden: es dürfen nicht zwei oder mehrere Platinen

gleichzeitig den Faden erfassen, damit derselbe nicht gedrängt und angespannt wird; es muß also immer eine Platine erst ihre Schleife zur vollständigen Länge hindurchgedrückt haben, ehe eine folgende Platine auf den Faden trifft und ihn einbiegt. Auf Erfüllung dieser Bedingung sind nun die verschiedenen zum Kuliren verwendeten Mittel und Maschinentheile zu prüfen. Dafür wird es wohl gleichgültig seyn, ob ein Stuhl ein- oder mehrnädlig eingerichtet ist, denn im letzteren Falle liegen wohl die Kulirplatinen weiter auseinander und das sie bewegende Maschinenelement könnte deßhalb leichter die richtige Form erhalten; aber die Platinen sind auch in demselben Verhältniß weiter zu schieben, da die Schleifen länger werden müssen als im Einnadelstuhl, und man hat folglich nicht irgend welche Zeit zwischen der Bewegung zweier Platinen gewonnen.

In den flachen Hand- und mechanischen Stühlen, welche festliegende oder bewegliche Nadelbarre, nicht aber einzeln bewegliche Nadeln enthalten, bewegt man die Schwingen mit den fallenden Platinen oder letztere direct entweder durch die gekrümmt keilförmigen Flächen eines Rößchens oder durch die schiefen Zähne einer Walze. Die Form des Rößchens und die Stellung der Walzenzähne gegen die Schwingen kann man sich aber in jedem speciellen Falle so zeichnen und construiren, daß der verlangten Bedingung des Kulirens möglichst entsprochen wird; das Zurücklegen des letzten Wegstückes einer jeden Platine, auf welches sie den Faden zwischen den Nadeln einbiegt, hat so schnell zu erfolgen, daß es beendet ist, ehe die folgende Platine auf den Faden trifft. In Rößchenstühlen mit oder ohne Schwingen läßt man behufs sicherer Erreichung dieser größeren Geschwindigkeit gegen jedes schief abgeschnittene Schwingen- oder Platinenende eine Feder drücken, wodurch die Bewegung der Platine beschleunigt wird. Walze und Rößchen sind nun als vorzügliche Kulirapparate an den meisten flachen Stühlen verwendet, nur in einzelnen Fällen findet sich die folgende andere Einrichtung vor: Die Kulirplatinen sitzen mit vorspringenden Nasen auf einer horizontalen Stange auf, werden der Reihe nach durch einen keilförmigen Schieber davon abgeschoben und dann durch Spiralfedern bis auf das Mühleisen herabgezogen, wobei sie den Faden kuliren; in feinen Stühlen fehlt aber der Platz für die einzelnen Federn und in sehr starken Stühlen müssen die letzteren zu lang ausgezogen, also zu sehr angespannt werden, um die genügende Kulirtiefe zu erreichen, ihre Befestigung ist auch allenthalben nicht sicher genug und ihre Spannung nicht gleichmäßig zu erreichen.

An Rundstühlen bilden die Kulirapparate immer Räder, deren Zähne aus dünnen Blechstreifen, den Platinen, bestehen, und diese Zähne

sind entweder feststehend oder beweglich gegen den Radkörper angeordnet, drehen sich aber natürlich während der Arbeit in allen Fällen um die Achse des Rades. Man nennt diese Vorrichtungen allgemein nach ihrem französischen Namen „Mailleusen," d. i. „Maschenbildner" oder „Maschen-Erzeuger."

Feststehende Zähne kommen vor an den früher in französischen Rundstühlen verwendeten Flügelrädern und an den allgemein in englischen Rundstühlen gebräuchlichen Kulirrädern, Einführrädern oder englischen Mailleusen. Solche Räder sind aber unvollkommene Kulirapparate, da mit ihrer Verwendung der Fall fast unvermeidlich ist, daß mehrere Zähne auf den Faden drücken; je feiner die Theilung des Stuhles und Rades und je größer das Rad ist, desto unvollkommener ist die Wirkung; man müßte also die Räder klein halten, hat dieß aber wiederum des guten Eingriffes wegen zu vermeiden. Die englischen Kulirrädchen werden ja bekanntlich nicht selbstständig umgedreht, sondern drehen sich dadurch, daß ihre Zähne in den rotirenden Nadelkranz des Stuhles eingreifen; Kulirrad und Nadelkranz verhalten sich also wie zwei Zahnräder, und zwar wie zwei Hyperboloidenräder zu einander, da ihre Achsen sich kreuzen; soll nun der Eingriff dieser beiden Räder in einander möglichst sicher erfolgen, so darf nicht das eine davon allzu klein seyn. Die Unvollkommenheit des Kulirens mit solchen Flügelrädern bedingt natürlich ungleiche Schleifenlängen: man hat deßhalb an englischen Rundstühlen immer zwei Kulirräder angebracht, von denen das erste den Faden erfaßt und zu Schleifen zwischen die Nadeln einbiegt, dieselben auch unter die Nadelhaken schiebt, während das zweite diese Schleifen nochmals durchdrückt und ihre Längen gegen einander möglichst ausgleicht. Wenn den Faden während des Kulirens mehrere Platinen zugleich erfassen, so wird er durch mehrere Windungen hindurchgezogen und erheblich angespannt; ein lockeres, wenig haltbares Garn kann aber dabei leicht zerreißen und es folgt hieraus, daß man auf englischen Rundstühlen, da sie nicht in der rechten Weise kuliren, nicht vortheilhaft geringes und lockeres Garn verarbeiten kann.

Besser sind die Kulirvorrichtungen der Rundstühle mit beweglichen Platinen, also Berthelot's Platinenkranz, welcher rund um den Nadelkranz des französischen Rundstuhles herum reicht, die Schleifen so lange hält, bis „abgeschlagen" wird, also für Verarbeitung spröder Garne sich speciell eignet, dabei aber den Uebelstand eines verdeckten und schwer zugänglichen Nadelkreises zeigt; ferner Jaquin's Mailleuse mit kleinen schief ehenden beweglichen Platinen, welche zwar richtig kuliren, aber zu kurz geführt werden und bei feiner Nadeltheilung leicht ungenau zwischen

die Nadeln eintreten, endlich aber die jetzt allgemein an französischen Rundstühlen unter den Namen „kleine" und „große" Mailleuse (mailleuse droite und mailleuse oblique, da die erstere horizontal, die letztere geneigt liegt) verwendeten beiden Kulirvorrichtungen, welche beide ebenso richtig und vorsichtig kuliren wie Roß und Walze des Handstuhles, und lange, sicher geführte Platinen enthalten. In Jaquin's und in der sogen. kleinen Mailleuse werden die Platinen, während ihrer ganzen Rotation um die Achse ihrer Mailleuse, durch die Nuth einer Scheibe (welche auch gewissermaßen die Stelle des Mühleisens vertritt) geführt und diese gestattet an der Stelle, an welcher die Platinen zwischen die Nadeln herabfallen, immer nur je einer derselben, auf den Faden zu drücken und schiebt diese gleich auf die ganze Kulirtiefe hinab; in Berthelot's Platinenkranz und in der sogen. großen Mailleuse laufen die Platinen kurz vor der Stelle, wo sie kuliren sollen, auf einer Schiene hin, welche sie hoch über den Nadeln hält, und können erst am Ende dieser Schiene einzeln herabfallen auf den Faden und zwischen den Nadeln hindurch, um sogleich auf die verlangte Tiefe zu kuliren; sie finden hier kein Mühleisen, welches diese Tiefe bestimmt, sondern fallen nur auf den zugeführten Faden, also tief, wenn letzterer locker, und weniger tief, wenn er straff angespannt ist; ein Regulator, d. h. zwei Speiserädchen welche den Faden zuführen, bestimmt hierbei die Spannung desselben je nach der verlangten Dichte der Waare. In den beiden letzten Kulirapparaten ist über den Stellen, an welchen kulirt wird, ein dem Rößchen ähnlich wirkender Arm angebracht, welcher die Platinen herabdrängt, falls sie nicht aus eigener Schwere allein herabkommen. Da die eben genannten Vorrichtungen zum Kuliren mit beweglichen Platinen den Faden schonen, so gestatten sie die Verarbeitung geringeren oder weniger haltbaren Garnes; sie können zweckmäßig nur an französischen Rundstühlen und nicht an englischen mit vertical stehenden Nadeln verwendet werden. Daraus aber folgt die bekannte Regel, daß man auf französischen Stühlen leichter ein wenig haltbares Garn verarbeiten kann als auf englischen Rundstühlen.

Sämmtliche Rundstühle sind Einnadelstühle.

Seit etwa 20 Jahren ist nun eine andere Art Nadeln als die bis dahin ausschließlich verwendeten Haken- oder Spitzen-Nadeln mit in Gebrauch gekommen; es sind das die sogen. Zungennadeln. Die Maschenbildung mit denselben weicht insofern erheblich von der mit Hakennadeln vorgenommenen ab, als bei ersteren nicht in dem Sinn wie bei letzteren kulirt wird; man bereitet dort nicht die Schleifen für eine ganze Reihe vor und bildet aus ihnen dann die Maschen, sondern man zieht den

Faden durch je eine alte Masche einzeln hindurch und erhält dann eben in der hindurchgebrachten Schleife die neue Masche. (Aus einer Schleife oder einem Henkel entsteht bekanntlich eine neue Masche, wenn erstere von der alten Masche umfaßt und gehalten wird.) Es ist dabei gleichgültig, ob man hierfür die Zungennadeln einzeln bewegt und die Waare festhält, oder ob man die Nadeln festliegend anordnet und die auf den Schäften derselben hängende Waare so bewegt, daß jede alte Masche einzeln von ihrer Nadel abgeschoben wird und den im Haken der letzteren liegenden Faden zur Schleife und neuen Masche umbiegt und nachzieht. Da jede Nadel erst dann, wenn sie eine neue Masche bilden soll, eine Schleife aus dem vorgelegten Faden herausbiegen und ziehen muß, so ist es nicht thunlich, mehr als eine Masche auf einmal herzustellen, denn man kann nicht wohl an mehr als einer Stelle den Faden zur Schleife nachziehen, er würde zerreißen, wenn man ihn an mehreren solchen Stellen gleichzeitig anspannen wollte. Mit Zungennadeln wird also nicht eine ganze Maschenreihe auf einmal hergestellt, sondern die nebeneinander liegenden Maschen einer solchen entstehen einzeln nach einander.

Nach dem Muster des Vorganges bei Zungennadeln hat man auch die Maschenbildung bei Spitzennadeln eingerichtet, hat also letztere einzeln beweglich angeordnet, auch jede einzeln gepreßt und von ihnen den Faden zu neuen Maschen durch alte dergleichen hindurchziehen lassen. Das ist versuchsweise an flachen mechanischen Stühlen, sowie wiederholt an englischen Rundstühlen geschehen, ohne aber bis jetzt größere Verbreitung erlangt zu haben. Zungennadeln hingegen werden vielfach und namentlich an englischen Rundstühlen verwendet; ihre Herstellung für sehr feine Stühle bietet freilich große Schwierigkeiten, sie gewähren aber den Vortheil, daß ein System der Maschenbildung sehr wenig Platz einnimmt, ein Rundstuhl also viele Systeme erhalten und dadurch eine wesentlich höhere Production ergeben kann.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

X.

Davies und Yates' Kettenregulirung für mechanische Webstühle.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Unter den wenigen Webstühlen auf der Londoner Ausstellung von 1872, befand sich der von Davies und Yates mit einer neuen Vorrichtung zum Nachlassen und Anspannen der Kette.[3] Durch derartige Vorrichtungen soll die Anspannung der Kette dem jeweiligen Erforderniß während der einzelnen Bewegungsperioden des Stuhles angepaßt und so einestheils der Bruch von Kettenfäden verhütet, anderntheils die Verarbeitung geringeren Materiales ermöglicht werden. Außerdem wird auch eine unnöthige Anstrengung der Schäfte verhütet und einer vorzeitigen Abnutzung des Rietblattes vorgebeugt. Bei der hier speciell zu erwähnenden Vorrichtung kommen überdieß die Gewichte in Wegfall, welche zur Erzeugung der Kettenspannung sonst in Anwendung sind, und deren etwaiges Bewegen öfters Anlaß zu Erschütterungen im Stuhl, demnach zu Unregelmäßigkeiten in der Waare gibt. — Bei dem in Figur 7 und 8 dargestellten Stuhl von Davies und Yates ist der hintere Streichbaum e auf die Arme b einer im Webstuhlgestelle aufgelagerten Welle a aufgebracht; diesen Armen b stehen andere b_1 gegenüber, welche einen zweiten Streichbaum f tragen. Außerdem besitzt dieselbe Welle a noch, symmetrisch vertheilt, zwei weitere Arme g; von diesen aus gehen die durch Zugschrauben h beliebig anzuspannenden Seile k, welche, wie gewöhnlich, um den Kettenbaum gewunden sind, um diesen zu bremsen. Die Seile sind aber nicht, wie sonst üblich, einzeln mit Gewichten beschwert, sondern über Leitrollen l geführt und gemeinsam an die beiden Enden einer Feder i angehängt.

Durch Anziehen der Schrauben h läßt sich die Federspannung und somit die Kettenbremsung beliebig steigern.

Beim jedesmaligen Ladenschlag wird nun auch der Streichbaum e etwas vorwärts gedrängt werden, und dieß muß ein Erheben des anderen Streichbaumes f, somit eine stärkere Anspannung der Kette zur Folge haben. Beim Rückgang der Lade wird dagegen der Streichbaum e nach hinten zu nachgeben und auch den anderen f zum Sinken bringen, also die Kettenspannung mindern. Dabei senken sich aber auch die Arme g, es wird die Spannung der Feder i geringer, und wegen der

[3] Man vergl. polytechn. Journal, 1872, Bd. CCV S. 396.

kleineren Seilspannung auch die Reibung am Kettenbaum schwächer, so daß sich leichter das für jeden Schuß erforderliche Stückchen Kettenlänge abwickeln kann. Um die Möglichkeit zu gewähren, erforderlichen Falles für das Abwickeln der Kette einmal die Bremsung ganz aufzuheben, ist das eine Seil an die Feder i nicht unmittelbar angehängt, sondern am Gelenk m der Feder ein Hebel n eingeschaltet, dessen verschiedenartige Stellung entweder einer Verlängerung oder einer Verkürzung des einen Seilendes entspricht, so daß durch Umdrehen des Hebels nach einer oder der anderen Richtung die Federspannung sofort aufgehoben wird oder wieder eintritt. (Aus dem Engineer, August 1872, S. 140, durch die deutsche Industrie-Zeitung, 1872, Nr. 41.)

XI.

Dollander's Schlichtekoch- und Speiseapparat für Kettenschlichtmaschinen.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, November und December 1872, S. 337.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der von dem Fabrikanten E. Dollander in Wildenstein (Elsaß) ausgeführte und der Société industrielle zu Mülhausen zur Begutachtung vorgelegte Apparat hat zum Zweck, Kettenschlichtmaschinen während des Ganges derselben ununterbrochen auf mechanische Weise mit gekochter Schlichte zu versehen. Der Apparat ist nicht sehr complicirt und weist manche Vortheile gegenüber der gewöhnlichen Handspeisung, selbst gegen die vielfach verbreitete englische Zuführmethode der Schlichte auf. Auch ist die Unterhaltung und die Reinhaltung des Dollander'schen Apparates sehr einfach und bequem. Ueberhaupt lassen sich dessen Vorzüge nachstehend zusammenfassen:

1) die Schlichte wird vor Einführung in den Schlichtetrog der Maschine gekocht;

2) die Zuführung in den Schlichtetrog geschieht ununterbrochen und in bequem zu regulirender Weise. Es läßt sich dieselbe genau nach dem Verbrauche der Fäden einstellen.

Beide Operationen, Kochen und Zuführung, erfolgen zugleich während des Ganges der Schlichtmaschine, und wird die zugeführte rohe Flüs-

sigkeit durch einen Dampfstrahl gekocht und innig mit der Schlichte im Schlichtetrog vermengt.

3) In Folge dessen ergibt sich eine vollständige Gleichförmigkeit der Schlichtflüssigkeit im Schlichtetroge während der ganzen Dauer des Processes.

4) Der Schlichtetrog bleibt stets gleich hoch gefüllt; es braucht daher die Führungswalze, welche die Kettenfäden in den Schlichtetrog niederführt, keiner fortwährenden Nachstellung. Die Schlichtwalzen tauchen ununterbrochen gleich tief in die Schlichtflüssigkeit.

5) Der vorliegende Apparat erzielt (nach Angabe des Erfinders) eine Ersparung an Schlichte von 6 bis 10 Procent gegenüber dem englischen (Simon'schen) Apparate.

6) Verluste an Schlichtmaterial durch Ablagerungen und drgl. finden nicht statt. Man hat nur vor Beginn der Arbeit die während der Unterbrechung etwa gebildete Kruste von der Oberfläche der Schlichtflüssigkeit abzunehmen.

Dieß vorausgesendet, gehen wir zur Beschreibung der Einrichtung, bezieh. der Wirkungsweise des Dollander'schen Schlichtekoch- und Speiseapparates über, da erstere durch die deutlichen Abbildungen in Figur 16 bis 18 sich von selbst ergeben wird.

Man beginnt mit dem Anrühren des Wassers mit dem Schlichtmaterial (Stärke, Mehl oder dergl.) in dem Gefäße i, in welchem zur Erzielung einer gleichförmigen Vermengung und zur Verhütung von Ablagerungen, Rührer in fortgesetzter Bewegung erhalten werden. Hierauf wird die im Schlichtetroge enthaltene Schlichte angewärmt oder zum Kochen gebracht, indem man den Hahn h der Dampfleitung e sowie die Klappe c im Schlichtetroge öffnet, wobei durch den einströmenden Dampfstrahl eine Circulation der Schlichtflüssigkeit im Sinne der angegebenen Pfeile durch die Röhre b, das Querrohr a und die Zweigröhren f, f hervorgerufen wird.

Behufs Speisung des Schlichtetroges wird die Pumpe k in Gang gesetzt, der Abzugshahn l des Gefäßes i und endlich der Hahn g am Ende der Zuleitungsröhre n, letzterer nur nach Maaßgabe des Bedarfes, geöffnet. Die überschüssig durch die Pumpe zugeführte rohe Schlichtflüssigkeit gelangt durch die Rohrleitung o zurück nach i.

Die aus dem Hahn g in den Trichter d herabfließende Flüssigkeit kommt im Querrohr a mit dem einströmenden Dampfstrahl aus der Leitung e in Berührung, wird gekocht und durch die Zweigröhren f, f in den Schlichtetrog befördert, in welchem in Folge der herrschenden Bewegung eine innige Vermengung der Schlichtflüssigkeit eintritt.

Die Stellung des Hahnes g hängt selbstverständlich von dem Verbrauche der Schlichte ab, und kann von dem Arbeiter nach kurzer Uebung sehr genau vorgenommen werden.

Zur Beendigung der Arbeit schließt man den Hahn g, dann die Klappe c und läßt den Dampfhahn h während einer Minute noch offen, um durch Dampf die Röhren b, a und f, f zu säubern. Ehe die Pumpe k eingestellt wird, öffnet man den Lufthahn m und schließt den Abzugshahn l, so daß nun die eingepumpte Luft die in der Rohrleitung n und o enthaltene rohe Schlichtflüssigkeit zurück nach dem Gefäße i befördert.

Dieser Darstellung mögen noch einige Bemerkungen des Berichterstatters G. Dollfus folgen.

Um die Unzukömmlichkeiten der Handspeisung für Kettenschlichtmaschinen zu beseitigen, hat man in England verschiedene mechanische Vorkehrungen getroffen, worunter eine (von Simon herrührende) besonders verbreitet ist.

Hiernach wird das Gemenge aus Wasser und Mehl einige Tage in Kufen behufs des Sauerwerdens umgerührt, dann aber mittelst einer Pumpe durch ein Schlangenrohr getrieben, welches in einem gußeisernen cylindrischen Gefäße eingeschlossen ist. Durch Einführung von Dampf in diesen Kessel wird die Schlichtflüssigkeit auf dem Wege durch das Schlangenrohr gekocht und gelangt sodann durch einen entsprechenden Rohrstrang in den Schlichtetrog. Der Ueberschuß geht durch einen Heber zur Kufe zurück.

Mit Hülfe eines Manometers und eines Ventiles am Kochkessel regulirt man die Dampfzuleitung, bezieh. die Temperatur der Schlichtflüssigkeit.

Dieser Apparat erfüllt wie jener von Dollander vollkommen den beabsichtigten Zweck. Letzterer aber besitzt die entschiedenen Vortheile geringerer Kosten in der Aufstellung, der Unterhaltung und im Kraftverbrauch; er ist bequemer bezüglich der gleichförmigen Wirkungsweise zu controlliren und zu reguliren. Ganz besonders günstig ist aber die Erzielung der Circulation im Schlichtetrog, wodurch die frisch zugeleitete Flüssigkeit gut vermengt und eine große Gleichförmigkeit der Schlichte erreicht wird.

Ein Dollander'scher Apparat steht in Wesserling bei Gros, Roman, Marozeau und Comp., ein anderer in Wildenstein bei dem Erfinder im Betriebe.

XII.

Ein neuer Heber; von Jos. Sedlaczek, Mechanicus des k. k. physikalischen Institutes in Wien.

Aus Poggendorff's Annalen, 1873, Bd. CXLVIII S. 333.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

In vielen Fällen findet man sich veranlaßt, irgend eine Flüssigkeit mit Hülfe eines Hebers ausfließen zu lassen; zu diesem Zwecke bedient man sich gewöhnlich des sogenannten Gifthebers, welcher an seinem längeren Schenkel mit einem Saugrohr versehen ist, um von der zu hebenden Flüssigkeit nichts in den Mund zu bekommen. Es ist jedoch bekannt, daß auch hierbei eine gewisse Vorsicht nöthig ist, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen. — Bei unschädlichen Flüssigkeiten genügt wohl eine einfache gebogene Glasröhre; da jedoch deren längerer Schenkel ziemlich tief hinabragen muß, so ist das Ansaugen desselben durch den Mund, nichts weniger als bequem.

Dagegen ist die Anwendung des neuen, in Fig. 15 dargestellten Hebers eben so sicher und bequem, als dessen Herstellung einfach und leicht; dabei aber ist er weit weniger gebrechlich als der Giftheber. Ein etwa 2 Centimet. weites und 30 bis 40 Centimet. langes, am unteren Ende bei k verengtes Glasrohr g, trägt bei v einen Korkverschluß, durch welchen das Mundstück M und der Heber h, h' luftdicht festgehalten werden. Der kürzere Schenkel h desselben ragt so tief in das Glasrohr g, um der massiven Glaskugel k, welche hierbei als Ventil wirkt, eben noch den nöthigen Spielraum zu gestatten; der Durchmesser dieser Kugel beträgt ungefähr 10 Millimet., der des Hebers 5 Millimet. Diese Glaskugeln bekommt man in allen Spielwaarenhandlungen.

Taucht man den in solcher Weise construirten Heber in das zu entleerende Gefäß, so werden sich g und h unter lebhaftem Spiel der Glaskugel bis zum Niveau N, N füllen. Anstatt nun zu saugen, wie es beim gewöhnlichen Heber geschieht, bläst man hier durch das Mundstück M hinein. In Folge des Druckes der comprimirten Luft schließt sich die untere Oeffnung durch die Kugel k, die Flüssigkeit steigt in h und fließt durch h' unter beständiger Ventilwirkung der Glaskugel fort.

Ist das zu entleerende Gefäß jedoch nicht voll, oder die zu hebende Flüssigkeitssäule nur eine geringe, dann ist es nöthig, vor dem Hineinblasen in das Mundstück M daselbst ein wenig zu saugen, um in g ein

größeres Volumen Flüssigkeit zu bekommen; da es ja Bedingung ist, daß die Raumverhältnisse so beschaffen sind, daß sich h, h' früher füllt, ehe die Flüssigkeitssäule in g bis zur Hebermündung bei k herabsinkt, wenn man durch M hineinbläst.

XIII.

Neuer Maaßstab, mittelst dessen man im Stande ist, die Ludolphische Zahl mit sehr großer Genauigkeit direct mit dem Stifte auf Papier aufzutragen und deren Länge in französischem Maaße abzulesen; von Dr. Carl Zicinsky.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Da der π-Meter auf den internationalen Ausstellungen von London und Moskau vom Jahre 1872 wegen seines wissenschaftlichen Interesses, sowie wegen seiner praktischen Brauchbarkeit, dem Erfinder desselben die Ehre einer großen silbernen Medaille und eines Ehrendiplomes eingetragen hat, so scheint es nicht ungerechtfertigt, denselben auch der Beurtheilung deutscher Fachmänner zu unterbreiten und ihn besonders praktischen Mathematikern, Zeichnern, Mechanikern, Baukünstlern u. s. w. anzuempfehlen.

Der π-Meter ist ein neuerfundener Maaßstab, mittelst dessen man im Stande ist, die Ludolphische oder die π-Zahl (daher sein Name) oder, wenn man den Ausdruck erlaubt, die Quadratur des Zirkels, mit der bisher noch nicht erreichten enormen Genauigkeit von sieben Decimalen, ohne Construction, ohne Berechnung oder sonstige Unbequemlichkeit, direct mit dem Stifte auf das Papier aufzutragen und deren Länge im französischen Maaße direct abzulesen.

Der Zweck des π-Meters geht daher darauf aus, zu einem im Meter-Maaße ausgedrückten Durchmesser oder Halbmesser eines Kreises die Verhältnißzahl der entsprechenden Peripherie in Gestalt einer Geraden zu zeichnen, d. h. die Peripherie eines Kreises ohne Umstände in eine Gerade zu verwandeln. Da diese Verwandlung auf dem Wege geometrischer Construction in der Wissenschaft bisher nur bis zu der Genauigkeit von vier Decimalen, d. h. bis 3,1415/9 ... oder auch 3,1416 gelungen ist, der π-Meter jedoch die Genauigkeit = 3,1415925/8 ... oder 3,1415926 gibt: so dürfte seine praktische Brauchbarkeit, sowie jene des ihm zu Grunde liegenden geometrischen

Beweises immerhin einigen Werth in Theorie und Praxis erlangen. Denn, ist der Durchmesser eines Kreises so groß wie der Stephansthurm von Wien, welcher bekanntlich der höchste Thurm Europa's ist, so beträgt der Fehler des π-Meters für die Peripherie ungefähr den dreitausendsten Theil einer Linie unseres bisherigen Duodecimalmaaßstabes, daher eine Größe welche kein Zirkelinstrument zwischen die Spitzen zu fassen vermag.

Die geometrische Construction auf welcher der π-Meter beruht, ist die folgende (Fig. 1).

Man mache den Winkel MON $= 15^0$.

Auf den Schenkel ON trage man von O aus zehn beliebige gleiche Theile z. B. zehn Centimeter $= 0{,}1$ Met. bis A auf, und lasse sie als den zehnten Theil des Halbmessers ON $=$ r $= 1$ Met. gelten. NP stellt einen Theil der Kreisperipherie dar. NM $\perp$ OP; also ist OM $= \cos 15^0$. Läßt man von A aus die Senkrechte AC herab, so ist auch OC $= \frac{\cos 15^0}{10}$.

Man fasse nun 4,5 jener obigen beliebigen Theile zwischen die Zirkelspitzen, und setze dieselben von C bis B auf; es ist dann OB $= \frac{\cos 15^0 + 0{,}45\ \mathrm{r}}{10}$; nun ist aber:

$$\frac{\cos 15^0}{10} = 0{,}096592582 \ldots \text{ ꝛc.}$$

$$\frac{0{,}45\ \mathrm{r}}{10} = 0{,}045$$

daher zusammen $= 0{,}141592582 \ldots$ oder $0{,}1415926$, d. h. $= \pi - 3$ bis in die siebente Decimale.

Auf diese Weise läßt sich für jede beliebige Gerade als dem Halbmesser des zugehörigen Kreises die der Peripherie gleiche Gerade oder die doppelte π-Zahl finden. Man nehme nur den zehnten Theil des Halbmessers und lege ihn von O nach α oder nach a; alsdann ziehe man von hier eine zu AB Parallele $\alpha\beta$ oder ab, so ist die gefundene Gerade Oβ oder Ob $= \pi - 3$ für den angenommenen Halbmesser.

Oder was dasselbe ist: man zerlege die beliebige Gerade, welche den Halbmesser des Kreises vorstellen soll, in zehn gleiche Theile, nachdem man zu derselben einen Winkel von 15^0 hinzugelegt und den arc 15^0 beschrieben hat. Alsdann fälle man die Sinuslinie, um so den cos 15^0 zu erhalten; ziehe sodann aus dem ersten Theilstriche eine zur Sinuslinie Parallele, entsprechend der AC. Zuletzt fasse man 0,45 jenes

ersten Theilstriches zwischen die Zirkelspitzen und füge dieß an C an, so ist die fragliche Gerade gefunden.

Diese Methode paßt für Jene, welche ihren Halbmesser entweder nicht messen können oder wollen.

Da dieß jedoch seltener der Fall ist, so wird man sich des π-Meters zu bedienen haben, welcher in Fig. 2 dargestellt und folgendermaßen eingerichtet ist:

Man denke sich die Linie O B aus Fig. 1, welche, wie oben beschrieben wurde, die π — 3-Zahl für einen 1 Meter langen Halbmesser darstellt, genommen, und im π-Meter von O nach B gelegt. Ueber ihre Länge ist dann das Rechteck a b c d geschlagen, und in dieses sind drei Maaßstäbe hineingezeichnet, wovon zwei (d. i. der eigentliche π-Meter) im Raume a b O B, und der dritte im Raume O B c d liegen. Der Zweck dieser Anordnung soll gleich des Näheren erklärt werden; vor der Hand möge es genügen zu sagen, daß jener letzte Maaßstab ein gemeiner Meter-Maaßstab ist, welcher nach Centimetern und Millimetern getheilt ist, und dazu dient, um die wahre Länge der gefundenen Geraden in französischem Maaße direct ablesen zu können.

Es wird nun die Linie a b ebenso wie die französische Maaßeinheit nach dem Decimalsysteme unterabgetheilt. Es ist als hätte man die Linie O B aus Fig. 1 nach dem Decimalsysteme mit lauter zu A B parallelen Linien geschnitten, und dieselbe dann mit den Marken der Schnittpunkte nach a b gelegt.

Ist nun bewiesen, daß O B die π — 3-Zahl ist für den Halbmesser = 1 Met., so muß diesemnach auch seyn:

a b, 2 a b, 3 a b . . . = π — 3 für 1 Met., 2 Met., 3 Meter . . .

a 1, a 2, a 3 . . . . = π — 3 für 0,1 Met., 0,2 Met., 0,3 Met. . . .

a α, a β, a γ . . . . = π — 3 für 0,01, Met., 0,02 Met., 0,03 Met. . . .

u. s. f. Das heißt mit anderen Worten: man hat in dem π-Meter den französischen Meter-Maaßstab in seiner Zerdehnung zur π-Zahl und nur in Decimalen vor sich.

Beim praktischen Gebrauche hat man daher nur die Länge des Halbmessers nach französischem Maaße zu wissen. Er sey z. B. von der Länge: r = 0,345 Meter. Man lege den π-Meter auf's Papier, setze den Stift bei a an, und ziehe einen Strich bis zum Punkte ε, welcher, wie die Ziffern zeigen, auch dem Werthe von drei Zehnteln, vier Hundertteln und fünf Tausendteln entspricht.

Nun handelt es sich noch darum, die Länge dieser Geraden zu messen; dieß geschieht dadurch, daß man an den π-Meter einen gewöhnlichen Maaßstab anlegt. Weil jedoch jener mit seiner Theilung zum

Papier gekehrt ist, so ist ein zweiter π-Meter in umgekehrter Lage, gleichsam mit dem Rücken gegen den ersten gekehrt, in das Instrument mit aufgenommen worden, an dessen Theilstriche längs OB sich der gemeine Meter-Maaßstab mit seinen Theilstrichen anlegt.

So ergibt beispielsweise die oben besprochene Länge a_ε am Meter-Maaßstabe 4 Centimeter und 9 Millimeter.

Als Curiosität füge ich hier noch bei, daß die Formel:

$$\frac{\cos 15^0 + 0{,}45\ r}{10} + \frac{4{,}5 \cos 15^0 + 2{,}75\ r}{10^8}$$

gleich ist: 0,14159265359 . . . . d. h. der Zahl $\pi - 3$ sogar in eilf Decimalen; doch ließ sich für den praktischen Zweck nur das erste Glied jener Formel, wie gezeigt, verwerthen.

Das Meßinstrument hat, wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, die Gestalt eines Lineales, und kann aus Messing, Elfenbein, Holz oder Glas verfertigt werden. Weil dem Verfasser kein Mechaniker in Deutschland bekannt war, welcher ein decimales Theilungsinstrument besessen hätte, so wurden für die Ausstellungen von London und Moskau nur Modelle des π-Meters angefertigt; doch liegt es in der Absicht des Verfassers — und es möge gestattet seyn, dieß mit diesen Zeilen zu thun — einen Mechaniker zu suchen, welcher gewillt wäre den π-Meter auch für den Verkehr herzustellen.

Anfragen erbittet sich der Verfasser unter seiner Adresse: Wien, Rathhausstraße Nr. 9.

XIV.

Elektromagnetischer Rotationsapparat von G. Krebs.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

In den Lehrbüchern der Physik werden vielfach kleinere elektromagnetische Rotationsapparate beschrieben, welche dazu dienen sollen, zu zeigen daß man im Stande ist, Elektricität in mechanische Arbeit umzusetzen. Sie bestehen meist aus einem feststehenden und einem drehbaren Hufeisen-Elektromagneten. An der Achse, um welche sich der letztere dreht, ist gewöhnlich ein Rad befestigt, welches in ein anderes, größeres eingreift, an dessen Achse eine Schnur befestigt ist, welche über eine Rolle geht, und an welche unten ein Gewicht angehängt werden kann.

Allein diese Apparate sind unvortheilhaft construirt; die Polflächen

der beiden Elektromagnete sind, abgesehen davon daß sie nie direct einander gegenüber zu stehen kommen, viel zu klein, um eine lebhafte Anziehung und Abstoßung bewirken zu können; die Apparate verlangen deßhalb auch einen ziemlich starken galvanischen Strom (vier bis sechs gute Bunsen'sche Elemente), um nur geringe Lasten bewältigen zu können; freilich wären sie gerade deßwegen wohl geeignet, zu zeigen daß es bei dem heutigen Stande der Wissenschaft sehr unpraktisch ist, die Elektricität als Motor benutzen zu wollen.

Indessen gelingt es denn doch, bei weitem mehr, selbst mit kleinen Schulapparaten, zu leisten, wenn man ihnen eine etwas andere Einrichtung gibt und namentlich dafür sorgt, daß die Polflächen eine hinreichende Größe besitzen.

Der kleine, in Figur 11 dargestellte Rotationsapparat, welchen der Verfasser in der Werkstätte des Hrn. Prof. Carl in München hat anfertigen lassen, liefert schon bei Anwendung von zwei guten Bunsen'schen Elementen recht gute Resultate. Hier ist der bewegliche Elektromagnet a,b,c,d eine 18 Centimet. lange und 9 Centimet. hohe Eisenplatte, welche in der Mitte $^1/_2$ Centimet. und an den Enden (Polen) bei a,b und c,d 1 Centimet. dick ist. Die Eisenplatte kann sich um eine in ihrer Mitte angebrachte Achse drehen, an welcher oben ein gezahntes Rad und unten ein Commutator, an dem zwei lange Federn schleifen, angebracht ist.

Der feststehende Elektromagnet e,f,g,h besteht aus einem gebogenen Eisenbande, welches an den Polen e,f und g,h 9 Centimet. hoch und 1 Centimet. dick ist, von da an aber dünner und weniger hoch wird (in der Mitte 3 Centimet. hoch und $^1/_2$ Centimet. dick).

Jeder der beiden Elektromagnete ist mit einer Lage von dickem, übersponnenem Kupferdraht umwickelt; m und n sind die Klemmschrauben für die Umwindungen des festen, p und q diejenigen für den beweglichen Elektromagneten.

Schon ein einziges gutes Bunsen'sches Element, in dessen Polschrauben je zwei Poldrähte eingefügt sind, von denen das eine Paar mit m und p, das andere mit n und q verbunden werden, genügt, um den Apparat in Gang zu setzen und etwa $^1/_2$ Kil. zu heben. Zwei Zink-Kohle-Chromsäure-Elemente leisten ungefähr dasselbe. Bei Anwendung von zwei guten Bunsen'schen Elementen dagegen erhält man schon eine sehr rasche Rotation und kann ca. 2 Kil. heben.

Es ist gut, wenn die Stützen des festen Elektromagneten (innerhalb geringer Grenzen) verschiebbar sind; denn wenn auch der drehbare Elektromagnet im gewöhnlichen Zustande ungehindert zwischen den Polflächen

des festen hindurch geht, so wird beim Schließen des Stromes der feste Magnet so stark nach dem beweglichen hin gezogen, daß ein heftiges Anschlagen der Polflächen der beiden Elektromagneten an einander entsteht. Man muß dann die Ständer so weit zurück schieben, daß die Eisenplatte sich, ohne anzuschlagen, drehen kann.

Jedenfalls liefert der beschriebene Apparat, auch in kleineren als den hier angezogenen Dimensionen, hinreichend befriedigende Resultate. (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1872, Bd. CXLVII S. 615.)

XV.

Ueber die derzeitigen Feldtelegraphen der brittischen Armee; von Capitän Malcolm.

Aus dem Journal of the Society of Telegraph Engineers, vol. I p. 170; durch das polytechnische Centralblatt, 1873 S. 212.

Die Feldtelegraphen haben die bestimmte Aufgabe, dem commandirenden Generale möglichst schnell Meldung zuzuführen und seine Befehle möglichst schnell abzusenden. Der General muß daher mit den etwa vorhandenen telegraphischen Hauptlinien des Landes, in welchem er operirt, in Verbindung stehen; besitzt das Land aber keine Telegraphenlinien, wie es in Abessinien der Fall war, so muß der General eine solche von seiner Operationsbasis aus mit seinem Vorrücken fortlaufend bauen lassen. Eine Linie der letzteren Art nennt man eine halb-bleibende (semi-permanent), und es zerfällt daher das ganze englische Telegraphensystem in vier Abtheilungen: 1) das bleibende Netz, wozu z. B. die vorhandenen unter der Post stehenden Telegraphen zu rechnen sind; 2) das halbbleibende oder die das Hauptquartier mit der nächsten oder besten bleibenden Linie verbindende Linie, wovon man in Indien ausgiebigen Gebrauch macht; 3) der eigentliche Feldtelegraph, welcher das Hauptquartier mit mindestens den Divisions-Generalen verbindet und die verschiedenen Armeetheile unter einander; 4) die optischen Telegraphen (Visual Signalling system), durch welche die verschiedenen Commandanten mit ihren Feldwachen, Posten, Patrouillen ꝛc. in Verbindung stehen und mittelst deren auch Mittheilungen zwischen der Küste und Schiffen ausgetauscht werden können.

Es würde sich empfehlen, dann und wann (etwa bei den Herbstmanövern) die Errichtung einer längeren halb-bleibenden Telegraphenlinie

zu versuchen, damit die Officiere und Mannschaften, welche einst im Felde den Betrieb zu besorgen haben, einige Einsicht in den einigermaßen abweichenden Betrieb einer solchen Linie bekommen. Man sammelt das Material für eine solche Linie von 100 engl. Meilen Länge an. Wie es scheint, beabsichtigt man für den Betrieb und wahrscheinlich auch für den Bau und die Unterhaltung dieses Verbindungsgliedes zwischen den bleibenden und den Feldleitungen einst und in einer noch nicht bestimmten Weise einen Theil der gewöhnlichen Telegraphenbeamten zu verwenden, und einige von den Officieren und Mannschaften der Royal Engineers wurden in den Dienst des Postamtes gezogen, um da den Betrieb der unter demselben stehenden Telegraphen kennen zu lernen. Wenn man aber an die außerordentliche Entwickelung des Telegraphensystemes in der preußischen Armee vor Paris blickt und sich erinnert, daß die Preußen mit bewundernswürdiger Vorsicht die sämmtlichen telegraphischen Hülfsquellen ihres Landes organisirt und verwendbar gemacht hatten, so können eine, zwei oder drei Abtheilungen zur Aufrechthaltung des Telegraphendienstes nicht ausreichen, wenn England in einen großen Krieg verwickelt wird und seine Generale sich erst des Telegraphen zu bedienen gelernt haben, und doch hat die Erfahrung ausreichend gelehrt, daß es schwer ist, diese Art des außer-militärischen Dienstes vor der Front (wie man sagt), mitten unter dem Getöse, Getümmel und den Gefahren der wirklichen Kriegführung von anderen als militärischen Leuten thun zu lassen, welche an die Formen nicht mehr als an die Mühseligkeiten des Militärlebens gewöhnt sind. Soll der Feldtelegraphendienst im Kriege von Erfolg seyn, so muß das Ganze der Einrichtungen im Frieden gut eingeübt werden. Es wurde bezüglich der Freiwilligen gefordert, daß wenigstens die Divisions- und Brigadestäbe bleibend seyn sollten, damit die Generäle ihre Brigadegenerale, diese ihre Stäbe u. s. f. kennten. Wenn das schon vortheilhaft wäre, so muß es noch viel wünschenswerther seyn, die Mannschaft im Frieden durch Wiederholung einzuüben. Hoffentlich wird irgendwie ein Personal gebildet, welches den Telegraphendienst auf den bleibenden und halb-bleibenden Linien zu übernehmen vermag, und es werden diese halb-bleibenden Linien überall möglichst nahe an die Hauptquartiere heran geführt, so daß zwischen ihnen und den Vorposten nur eine kurze Strecke durch die Feldtelegraphen und die optischen Signale auszufüllen bleibt.

Für diesen Dienst besteht jetzt in England *eine* Truppe oder Abtheilung des Royal Enginneer train, und diese umfaßte am 21. September 1871:

Details der Ausrüstung und Mannschaft

Gewicht eines Drahtwagens (leer)	15 Ctr.	70	Pfd.
„ „ „ (beladen)	30 „	70	„
„ „ „ (mit Bemannung) . .	43 „	35	„
„ einer Drahttrommel ($1\frac{1}{2}$ Meile engl.) . .	1 „	44	„
„ eines Stationswagens (leer)	16 „	77	„
„ „ „ (beladen)	21 „	49	„
„ „ „ (mit d. Telegraphisten)	26 „	98	„
Länge des isolirten Drahtes auf jedem Wagen	3 engl. Meilen		
„ „ „ „ der Truppe	36 „	„	
Officiere	3		
Unterofficiere zu Fuß	16		
„ zu Pferd	25		
Handwerker: Hufschmiede	7		
Zimmerleute	2		
Wagner	4		
Sattler	3		
Trompeter	3		
Sappeure	93		
Fahrer	72		
Signalgeber	20		
Summe	249.		

Die Anzahl der Telegraphisten ist noch nicht festgestellt. Der Dienst wurde von aus den Sappeuren und Mineuren ausgewählten Leuten gethan.

Die Truppe ist in drei Sectionen abgetheilt, deren jede 12 Meilen isolirten Draht, in einzelnen Längen von einer halben Meile mit sich führt, welche sehr passend und bequem durch eine Ebonit-Verbindung sich verbinden lassen, mittelst deren in weniger als einer halben Minute eine praktische, wasserdichte Verbindung sich herstellen läßt, welche aber in noch kürzerer Zeit, ohne Beschädigung, behufs einer leichten Aufsuchung von Fehlern, wieder gelöst werden kann. Andere halten nicht isolirten Draht und Säulen für besser. Zu dem vorhandenen System hat man sich indessen nach vielen sorgfältigen und erschöpfenden Versuchen im Kleinen entschlossen und bei den letzten Herbstmanövern hat sich das Kabel nach dem Urtheile des die Telegraphentruppe commandirenden Hauptmannes vollständig bewährt. Die Frage der Beaufsichtigung der Linie, im Frieden und im Kriege, ist in England noch nicht vollständig erledigt.

Das jetzige Kabel hat $\frac{1}{3}$ Zoll Durchmesser und enthält eine Litze

aus drei verzinnten Kupferdrähten (Nr. 20 der Birminghamer Drahtlehre), welche mit Kautschuk isolirt und durch eine spiralförmig darum gewickelte Lage von starkem, mit Kautschuk getränktem Segeltuch äußerlich geschützt ist. Das Gewicht einer Meile beträgt 300 Pfd. Dieser isolirte Draht ist in Längen von einer halben Meile auf hölzerne Trommeln gewickelt, welche auf die sechsspännigen Drahtwagen geladen werden. Die Drahtwagen haben das Untergestell und die Räder eines gewöhnlichen Militärwagens, wobei das Ganze so leicht als möglich gebaut ist; auf dem Wagen liegen die Trommeln, in zwei Reihen, so auf einem Rahmen, daß der Draht nach Bedarf von den hinteren Trommeln ablaufen kann, wie der Wagen fortfährt. Jeder Wagen enthält 3 Meilen Draht, ebenso zwei Dutzend eiserne Tragsäulen, auf welchen der Draht über die Straßen welche er kreuzt, hinweggeführt werden soll; denn obwohl das Kabel so fest und gut ist, daß es durch darüber fahrende Wagen, wenn es ungeschützt auf macadamisirten Straßen liegt, nicht beschädigt wird, so ist doch nicht zu erwarten, daß Etwas, was minder fest ist als eine eiserne Stange, die Verwendung bei einer Armee aushalten könnte. Die Säulen sind schmiedeeiserne Röhren, aus zwei Längen hergestellt, wobei das Fußende 10 Fuß lang und $1\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser und das Kopfende 9 Fuß lang und 1 Zoll im Durchmesser ist, in das Fußende hineinpaßt und beim Gebrauche auf diesem durch einen Bajonnethaken befestigt wird. Wenn es erforderlich ist, können diese Säulen durch drei Seile, welche vorräthig sind, versteift werden. Der Draht wird in einem Holzpflock befestigt, welcher in die Spitze der Säule paßt. Jeder Wagen ist auch mit einer Tragbahre ausgerüstet, welche für den Fall des Bedarfes auch mit Rädern versehen werden kann, damit man auf ihr eine Kabeltrommel dahin schaffen kann, wohin der Wagen nicht fahren kann oder soll. Das Gewicht der Tragbahre ist 25 Pfund, das der Spindel, auf welche die Trommel gesteckt wird, $7\frac{1}{2}$ Pfund. Wird eine Kurbel zum Wiederaufwinden des ausgelegten Drahtes mitgenommen, so kommen noch 5 Pfd. dazu, und das Gewicht einer vollständig ausgerüsteten Trommel mit einer halben Meile Draht beläuft sich nur auf 200 Pfd. Endlich befinden sich auf jedem Wagen noch zwei gußeiserne Erdplatten von 18 Zoll Länge und $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite und etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke (welche ausreicht, um die Platte in jeden Boden einzutreiben), und ein Faß von 6 Gallons Inhalt, gefüllt mit Wasser, damit man den Boden entsprechend anfeuchten kann. Mit einer Leiter aus zwei Längen von je 9 Fuß und einigen Nägeln, mit denen der Draht, wenn nöthig, an einer Mauer befestigt werden kann, schließt die Liste des Hauptinhaltes der Wagen.

Mittelst einer hübschen Einrichtung am Hinterrade kann der aus-

gelegte Draht wieder aufgewickelt werden. Es sind nämlich auf die Radachse und die Trommelachsen Scheiben aufgesteckt und über jede läuft ein Riemen; sobald dann der Wagen fortfährt, läuft die Trommel um und wickelt den Draht wieder auf. Durch diese Einrichtung, welche sich vollkommen bewährt hat, wird viel Arbeit erspart und sie ist so wirksam, daß, während nur etwa 3 Meilen Draht in einer Stunde ausgelegt werden können, etwa $3^1/_2$ bis 4 Meilen in der Stunde wieder aufgenommen werden können. Außerdem ist noch ein kleiner Hakenstock vorhanden, um den Draht von Hecken und Zäunen, mit denen die Straßen gewöhnlich eingefaßt sind, losmachen zu können.

Der Beamtenwagen ist dem Wagen eines wandernden Photographen nicht unähnlich; er hat 9 Fuß 5 Zoll Länge, 4 Fuß 6 Zoll Breite und 8 Fuß 6 Zoll Höhe, leer 16 Ctr. 77 Pfd. Gewicht. Im Dienste wird er wohl mit vier Pferden bespannt werden müssen, da sich auf ihm alle Instrumente und Vorräthe zur vollständigen Ausrüstung einer elektrischen Telegraphenstation befinden, zugleich mit einem Satz von optischen Tag- und Nachttelegraphen der besten Form. Der Wagen enthält nämlich ein Paar Morse-Schreibapparate, versehen mit dem Siemens'schen polarisirten Relais und mit dem Digney'schen Filz-Farbscheibchen, welches man gewählt hat, weil es so transportabel und stets zum Dienst bereit ist. Ein Paar dieser Apparate ist bleibend auf einem Tische des Wagens befestigt und mit den Batterien darunter verbunden. Ein Paar mehr militärische Farbschreiber sind in Vorrath vorhanden, für nahezu bleibenden Dienst verfügbar, und zwei militärische Klopfer für kurze Zweiglinien, auf denen die Aufnahme der Telegramme nicht nöthig oder nicht zweckmäßig ist. Auch Reserve-Batterien sind da. Die Leitungen münden durch Löcher in der Seitenwand des Wagens ein und aus, welche aus dem sogenannten Clarkson'schen Material hergestellt ist, einem Stoff der sich in der Armee sehr bewährt hat; derselbe besteht nämlich aus sehr dünnem Holz, das in außerordentlicher Weise durch Segeltuch verstärkt wird, welches durch Leim steif gemacht ist; aus diesem Material sind die englischen Stationswagen, Pontons und Werkzeugkästen gemacht, kurz, fast Alles, was bei möglichster Leichtigkeit große Widerstandsfähigkeit gegen eine rauhe und anstrengende Benutzung bedarf.

Zu den Batterien wird jetzt eine Art von Daniell'schen Elementen benutzt, welche von dem Quartiermeister Sergeant Mathieson der Electrical School in Chatham zusammengestellt worden ist; doch denkt der Verf., die Erfahrungen würden mehr und mehr zu der Verwendung der Leclanché'schen Elemente anstatt der Daniell'schen hin drängen.

Der Stationswagen ist mit Vorräthen und Werkzeugen aller Art

möglichst gefüllt, welche durch Riemen und Klammern in möglichst sicherer Lage untergebracht und befestigt sind. Der Wagen hat zwei kleine Fenster aus Spiegelglas und wird nächstens mit Deckenlampen ausgerüstet werden. Man läßt die Telegraphisten lieber fahren als gehen oder reiten, denn so wird ihnen erstens körperliche Anstrengung erspart und sie brauchen zweitens auch am Ende des Marsches nicht für ihre Pferde zu sorgen, sondern können ihren Specialdienst mit dem geringsten nutzlosen Aufwand von Kraft thun. Gegenüber dem Apparattische befindet sich ein Kasten aus Flechtwerk, welcher einen sehr guten Sitz für die Beamten bietet und zugleich einen Satz optischer Tag- und Nachtsignale enthält, damit der Stationswagen mit der nächsten Signalstation, wenn dieselbe sichtbar ist, in Verkehr treten kann.

Um die Truppe und auch den Rest der Genie-Abtheilung mit Telegraphisten zu versorgen, wurde unter Leitung des Verf. eine Schule in Chatham eingerichtet, welche als Freiwillige zu besuchen die Mannschaften der Royal Engineers veranlaßt werden. Bei der Aufnahme der Freiwilligen wird auf ihr Alter, Charakter, ihre Handschrift ꝛc. mit Rücksicht auf den Telegraphendienst gesehen; dann treten sie in einen Probecurs von etwa drei Wochen ein, in denen ihr Fortschritt scharf überwacht wird; wenn ihre Befähigung nicht ausreicht, empfiehlt man ihnen am Ende dieser Zeit den Rücktritt in das Militär. Während dieser Zeit werden sie im Lesen und Telegraphiren mit dem einfachen Nadeltelegraph und mit dem Morse-Apparat unterrichtet, in der Zusammenstellung und Reinigung der Batterien unterwiesen, in der Verbindung der Drähte, in der Aufrichtung der Tragsäulen und der Befestigung der Isolatoren. Am Ende der dritten Woche sollen sie die Befähigung für diesen Specialdienst gezeigt, die vollständige Kenntniß des Morse-Alphabetes und die Fähigkeit, auf dem einfachen Nadeltelegraph 15 Wörter in einer Minute zu telegraphiren und acht Wörter aufzunehmen erworben und die übrigen Sachen gut gelernt haben, oder sie werden nicht für fähig gehalten, gute Telegraphisten zu werden, und nicht in die zweite Classe versetzt. Auch in der zweiten Classe erhalten sie noch die Instructions-Löhnung, welche geringer ist als die gewöhnliche. Sie werden im Geben und Empfangen mit dem Morse-Drucktelegraphen, im Lesen nach dem Gehör, in der (rohen) Prüfung der Kabel, im Auslegen des Liniendrahtes, im Entzünden von Minen und in der Zusammenstellung der Batterien unterrichtet. Dazu werden 49 Arbeitstage verwendet, nach deren Verlauf Diejenigen, welche besondere Befähigung gezeigt haben, zum Aufrücken in die erste Classe ausgewählt werden, während die Uebrigen noch 28 weitere Arbeitstage in der zweiten Classe bleiben, um sich darin in ihrer Ausbildung

zu vervollkommnen. Zur größeren Anspornung zu einem eifrigeren Bemühen bei dem Unterrichte in der ersten Classe und weil der Fortschritt darin zum großen Theil von der eigenen Anstrengung jedes Einzelnen abhängt, empfiehlt der Commandant dem Staatssecretär des Krieges, daß die für die erste Classe ausgewählten Unterofficiere und Mannschaften ihre Corps-Löhnung für die 28 Arbeitstage erhalten, während welcher sie in der feineren Prüfung der Kabel, in der feineren Untersuchung, z. B. des inneren Widerstandes der Batterien, des Widerstandes der Zünder ꝛc. und in dem Elektromagnetismus unterwiesen werden. Am Ende des Curses werden die Unterrichteten einer Prüfung unterworfen und erhalten auf Grund derselben ein Zeugniß nach folgendem Schema:

Censur	Befähigung zum Liniendienst	Durchlaufene Classen	Druckapparat. Geben von nicht weniger als	Klopfer. Aufnehmen und Geben von nicht weniger als	Bemerkungen
			Wörtern in 5 Minuten	Wörtern in 5 Minuten	
Sehr vorzüglich	gut	3. 2. 1.	130	90	
	sehr gut	3. 2. 1.	150	90	
Vorzüglich	gut	3. 2.	110	75	
	sehr gut	3. 2.	120	75	

Der Wortlaut der Censuren „Vorzüglich" und „Sehr vorzüglich" darf nicht mißverstanden werden; denn in Wahrheit ist die Sprache „streng officiell" aufzufassen und bedeutet darnach: $1\frac{1}{2}$ Shilling oder 2 Shilling tägliche Löhnung als Telegraphist werth. Ebenso erstreckt sich die Prüfung der Kabel nicht auf die gewöhnlichen Kabel, sondern nur auf jene eine halbe Meile langen Kabelstücke, welche auf gröbere Fehler und Stromverluste zu prüfen sind. Es finden sich Viele, welche, mit Benutzung eines Handbuches, alle Arbeiten ausführen, welche mit unseren Hülfsmitteln bei Kabeln vorgenommen werden können, sowohl mit dem Differential-Galvanometer, als mit Thomson's Reflexions-Galvanometer, und welche mit den Widerstandsrollen gut Bescheid wissen. Als der Verf. dem Commandanten der Militär-Ingenieur-Schule rieth, die im Schema angegebene Geschwindigkeit im Telegraphiren zu fordern, that er es mit einiger Besorgniß bezüglich des Erfolges; als ihm aber Herr Scudamore beliebigen Zutritt zu den Telegraphenschulen des Postamtes gestattete, überzeugte er sich, daß bei richtiger Leitung die Forderung nicht zu hoch sey und er hat jetzt (wie er glaubt, zufolge der Einführung einer großen Secundenuhr, durch welche die jungen Leute

daran gewöhnt werden, selbst nach der Zeit zu zählen) eine Classe, welche 30 Wörter in der Minute telegraphirt und 35 noch zu erreichen hofft; es ist das viel, und der Verf. konnte nicht hoffen, eine so große Geschwindigkeit auf die Dauer aufrecht zu erhalten.

Man hat in England kürzlich begonnen Hornisten, vier auf ein Mal, zur Einübung als Telegraphisten zu commandiren, denn aus irgend welchem Grunde (wie der Verf. vorausgesetzt, weil die Anregung nicht ausreichend ist) ist kürzlich großer Mangel an Freiwilligen eingetreten.

Außer dem Telegraphiren wird in der Schule das Sprengen der Minen gelehrt, wenn der Schüler in die Geheimnisse von geschlossenen und offenen Stromkreisen eingeweiht ist, von Grove's, Walker's und Anderer Batterien, von Platindraht und Abel's Zündern, von magneto- und dynamo-elektrischen Maschinen und von v. Ebner's Sprengpatronen. Mit einer solchen Sprengpatrone warf jüngst ein von Chatham abgesendeter Sergeant in Dublin einen 160 Fuß hohen Schornstein mit einem Aufwande von nur 13 Pfd. Schießbaumwolle nieder und mit möglichst vollständigem Erfolge, so daß man sagte, eine solche Operation sey sehr einfach und die von dem Commandanten der Militär-Ingenieur-Schule angeordneten Vorsichtsmaßregeln seyen gänzlich unnöthig gewesen. Am 25. April 1872 wurden zwei Martello-Thürme, Nr. 35 und 38, in der Nähe von Hastings, in die Luft gesprengt, um 200 Pfd. Schießbaumwolle mit dem vierfachen Gewicht von Schießpulver zu vergleichen; zur Entzündung wurde Elektricität benutzt.

Außer der Schule des Verf. in Chatham sind Schulen in London und Aldershot und an anderen Plätzen, wo das Telegraphiren gelehrt wird. Auch in der Royal Hibernian School soll dieser Unterrichtsgegenstand eingeführt werden. Ebenso arbeitet man sowohl in Roorkee als in Madras in Indien daran.

Bei der optischen Telegraphie (Visual Signalling system) sind Mützen, Handtücher, Spazierstöcke zwar nicht officiell in Gebrauch, doch benutzt man sie und überhaupt gelegentlich Alles, womit man einen „Punkt" und einen „Strich" (des Morse-Alphabetes) ausdrücken kann. Officiell sind Flaggen, Scheiben, Nebelhörner und Lampen in Gebrauch, und hoffentlich werden noch in diesem Jahre Versuche mit dem Sonnenlichte gemacht. Vor einigen Jahren wünschte man in Chatham damit Versuche zu machen, doch allerlei Hindernisse kamen dazwischen, namentlich Mangel an Zeit zwischen den auf einander folgenden Unterrichts-Cursen und das geringe Instructionspersonal, dessen Zeit in den Zwischenpausen fast vollständig von den nöthigen Reparaturen an den Unterrichtsmitteln in Anspruch genommen wird. Doch ist der Gegenstand von

Mance (bei dem Indo-European Government Telegraph) bei der Regierung angeregt worden; Mance hat auch für diesen Zweck ein Instrument entworfen; wenn man das Sonnenlicht benutzen kann, während die Sonne hell scheint, und eine Lampe mit Drummond'schem Lichte bei Nacht und während die Sonne verdunkelt ist, so steht eine beträchtliche Ausdehnung der optischen Telegraphie zu hoffen. Der Verf. ist von der Leistung der Kalkstifte nicht ganz befriedigt und erwähnt, daß Geld zu Versuchen, behufs der Verbesserung derselben oder ihrer Ersetzung durch ein besseres Material, verwilligt wurde. Die von dem Verf. vorgezeigte Lampe brennt Spiritus, und die Lichtstärke der möglichst reinen Wasserstoffflamme wird durch Sauerstoff vergrößert, welcher in einem Behälter vorräthig gehalten wird und durch den Druck eines aufgelegten Gewichtes aus diesem ausströmt. Dieser Gasbehälter hat nur ein sehr geringes Gewicht und das in ihm enthaltene Gas reicht zu zweistündiger flotter Arbeit aus. Die Verwendung von weißem Licht allein ist der Anwendung von verschiedenfarbigem Licht der größeren Einfachheit wegen vorzuziehen, und weil man dabei von der Empfänglichkeit des Auges für verschiedene Farben und von der Fortpflanzung von farbigem Licht nicht abhängig ist.

Bei Benutzung eines Signal-Codex kann man Alles wiedergeben und braucht doch nur wenige Zahlen zu telegraphiren. Ein solcher Codex dürfte indessen besonders für bleibende Stationen werthvoll seyn, während für die optische Feldtelegraphie sich das Morse-Alphabet besser eignen dürfte.

In den Fällen wo man von einer optischen Signalstation nur nach der einen Seite hin beobachten und telegraphiren kann, von einer benachbarten Stelle aus dagegen nach der anderen Seite hin, kann man diese beiden Punkte zweckmäßig durch ein leichtes Kabel (von dem eine Meile nur 49 Pfd. wiegt) verbinden und mittelst einer kleinen Batterie zwei Feldklopfer in Gang setzen.

In der Telegraphen-Schule in Chatham wurden seit 1857 bis jetzt 350 Mann ausgebildet und 28 Telegraphisten wurden nach Persien gesendet; die Signal-Schule aber durchliefen seit März 1869:

an Cavallerie	Officiere	18
	Mannschaften	36
an Infanterie	Officiere	150
	Mannschaften	286
an Officieren der indischen Armee . . .		41
	Summa	531,

doch dürfte eine öftere Wiederholung und Uebung in dem in dieser Schule Gelernten zu empfehlen, vielleicht auch der Unterricht selbst noch einer Erweiterung bedürftig seyn.

Aus der Discussion, welche sich an den vorstehenden, am 26. April 1872 in der Society of Telegraph Engineers in London gehaltenen Vortrag des Capitän Malcolm anschloß, ist Folgendes zu erwähnen:

Bei den letzten Herbstmanövern war W. H. Preece damit beauftragt, die Feldtelegraphen mit den Postamts-Telegraphen in Verbindung zu setzen, und hatte dabei Gelegenheit, sich ein sehr günstiges Urtheil über die Feldtelegraphie zu bilden. Er hält es jedoch für besser, die Drucktelegraphen für den Felddienst ganz zu verlassen und bloß Klopfer anzuwenden, da diese viel leichter, einfacher und transportabler sind, eine rauhere Behandlung vertragen und nicht leicht in Unordnung gerathen. Entgegen der seitherigen Ansicht sey die akustische Telegraphie genauer als die Drucktelegraphie. Das Lesen nach dem Gehör bilde das Gefühl für den Takt (Zeiteintheilung), welcher für den Morse-Apparat so wichtig sey, so daß ein nach dem Gehör lesender Telegraphist genauer telegraphire als ein anderer und so weniger Fehler veranlasse. Nach seiner Meinung sey es unzweckmäßig, die Beamten schnell telegraphiren zu lehren, weil sie dabei ungenau telegraphiren und zu Fehlern Anlaß gäben. Beamte, welcher 30 Worte in einer Minute zu telegraphiren gelehrt würden, wären im Amte wegen der zahlreichen Fehler nicht zu gebrauchen, während die, welche nach dem Gehör lesen, nicht nur genauer arbeiteten, sondern nach und nach auch die nöthige Schnelligkeit erlangten; 30 Wörter in der Minute kann man von einem geübten Telegraphisten erwarten; im Drange der Geschäfte kämen sie auf 35 bis 40 Wörter, im Mittel aus Allem jedoch selten über 30. Für die Leute von Chatham sey das also zu viel. Auch der Draht, welchen die Royal Engineers benutzten, sey nicht der beste für diesen Zweck. Die Wagen dagegen wären so augenscheinlich zweckmäßig, daß auch das Post-Telegraphen-Departement ganz ähnliche Einrichtungen zur Benutzung bei Wettrennen, Wettfahrten in Booten und ähnlichen Vorfällen getroffen habe, welche ohne Zweifel bald ausgedehnte Anwendung finden würden.

Major R. H. Stotherd weist auf die Wichtigkeit der Verbindung der verschiedenen Theile einer Festung durch elektrische Telegraphen hin, wie sie sich bei der jüngsten Belagerung von Paris deutlich gezeigt habe; hier sey jedes detachirte Fort mit den benachbarten

und der Enceinte durch drei Telegraphen verbunden gewesen: eine elektrische Luftleitung, welche in gewöhnlicher Weise auf Isolatoren an Säulen gelegen habe, eine einige Fuß unter der Erde liegende isolirte Linie und eine Linie optischer Telegraphen. Die Luftlinien waren in wenigen Tagen durch die Kugeln der Belagerer zerstört; die unterirdischen blieben bis zuletzt dienstfähig, da sie ausreichend geschützt waren, und daher kamen die optischen Telegraphen kaum zur Verwendung. Für den in Rede stehenden Zweck seyen also die unterirdischen Linien erfahrungsgemäß die besten. — Er habe im September des verflossenen Jahres den Manövern der italienischen Armee bei Verona beigewohnt. Jedes Armeecorps habe dabei eine Feldtelegraphen-Abtheilung bei sich gehabt, welche der englischen sehr ähnlich ausgerüstet gewesen sey, nämlich mit einem auf dem Erdboden auszulegenden Kabel und mit Stationswagen; für gewisse Zwecke (z. B. zur Benutzung in den Straßen einer Stadt) sey jedoch noch eine auf Säulen zu legende Luftlinie vorhanden gewesen. Diese Telegraphen wurden bei den Manövern genau wie im Kriege selbst benutzt, und die ausgelegten Linien wurden Tag und Nacht durch starke Patrouillen bewacht und von der Mannschaft des Telegraphencorps streckenweise abgegangen und untersucht. Die bei den letzten Herbstmanövern in England hervorgetretenen Schwierigkeiten zeigten sich dabei nicht. Die Linie mit Gutta-percha isolirt, war keineswegs im vollendeten Zustande, da das Isolationsmittel durch die trockene Hitze sehr rissig geworden war. Dieselbe Telegraphen-Ausrüstung hatte 1866 im Kriege eine wichtige Rolle gespielt, und man war mit ihrer Leistung ganz zufrieden.

In Bezug auf die Vorbereitung der Feldtelegraphen-Ausrüstung für den letzten Krieg zeigt sich ein starker Gegensatz zwischen den Franzosen und den Deutschen. Letztere hatten lange vorher ein sehr ausgedehntes Feldtelegraphensystem organisirt und auf alle mögliche Weise verbessert. Die französischen Feldtelegraphen ermangelten einer wirksamen Organisation, und Material und Mannschaft war in erbärmlich mangelhaftem Zustande; die Franzosen hatten beim Beginn des Krieges nur 5 Officiere und 150 Mann, außer den Fahrern, für ihre elektrischen Feldtelegraphen; diese Zahl war für die ausgedehnten Operationen äußerst unzureichend, und es mußten 60 bis 80 Beamte aus dem Civil-Staatstelegraphendienst unter einem Civil-Anführer hinzugenommen werden; auch so vermochten sie den verlangten Dienst nicht zur Befriedigung zu leisten, und Mannschaft und Material wurde sehr frühzeitig im Feldzuge in Folge des schnellen Vorrückens der deutschen Armeen gefangen genommen. Ein Officier des preußischen Gardepionier-Bataillons in

Berlin nannte die französischen Feldtelegraphen-Batterien sehr kräftig; es scheinen die in Frankreich sehr verbreiteten Leclanché'schen Elemente gewesen zu seyn. Als die deutschen Heere vor Paris rückten, wurde ein Telegraphencorps gebildet, bestehend aus zwei Officieren und 141 Mann, welche letzteren aus 50 Mobilgarden, welche die Telegraphenapparate zu bedienen wußten, 44 Civil-Staatstelegraphen-Beamten und 50 Courieren bestanden, und unter einen Ingenieur-Hauptmann gestellt. Das Ganze wurde aber militärisch disciplinirt, da die Mischung aus Civil- und Militär-Elementen in der ursprünglichen Organisation sich nicht befriedigend erwies. Dieses Corps bediente die Linien, welche die detachirten Forts um Paris verbanden, ganz wirksam. Die optischen Signalapparate wurden mit einem aus Seeleuten der Flotte gebildeten Corps bemannt, kamen jedoch nicht sehr zur Verwendung, weil die elektrischen Telegraphen vollständig ausreichten.

Stotherd hält die Drucktelegraphen für den Felddienst für unentbehrlich, damit das gedruckte Telegramm über den Absender und den Empfänger deutlich Auskunft geben, auch mittelst desselben bei etwaiger Verstümmelung der Schuldige leicht entdeckt werden kann. Daher und wegen seiner großen Transportfähigkeit, wurde der Morse-Druckapparat von den Franzosen, Deutschen, Italienern, Oesterreichern und wohl auch von den Schweizern für den Felddienst gewählt. — Die Vorzüge der isolirten und der Luftleitungen wurden oft gegen einander abgewogen. In England entschied man sich für die isolirten Leitungen, weil die ganze Ausrüstung an Material und Mannschaft so klein ist, daß man ein nicht so großes Telegraphennetz, wie das von den Deutschen benutzte, zu bauen versuchen konnte. Für die langen Linien, auf denen die Deutschen die Luftleitungen ihrer Feldtelegraphen benutzten, würde man in England eine sogenannte halb-bleibende Linie aus nichtisolirtem Draht auf Säulen verwenden und die isolirten Leitungen möglichst für die Operationen in der Front aufsparen. Eine isolirte Linie läßt sich viel schneller legen und wieder aufnehmen als eine Luftlinie, und ist nach den Erfahrungen im italienischen Feldzuge von 1866 vollkommen ausreichend für die wirklichen Kriegsoperationen.

Chauvin schöpfte seine Erfahrungen über Feldtelegraphen aus der preußischen Armee im letzten Kriege. Der Feldzug 1866 stellte die Unentbehrlichkeit von Feldtelegraphen außer Zweifel. Im Frieden wird ein zahlreiches, den Staatstelegraphen entnommenes Personal dienstbereit gehalten. Bald nach Ausbruch des Krieges mit Frankreich waren 300 Telegraphisten bereit, mit der vorgehenden Armee auszurücken. Das Telegraphen-Corps war mit Morse-Druckapparaten

ausgerüstet und arbeitete niemals nach dem Gehör. Die den Vortrab begleitende Abtheilung führte sehr leichte Stangen und dünne Kupferdrähte mit sich, benutzte auch Kabel, welche auf den Erdboden gelegt oder befestigt wurden, wie es der Dienst und die Verhältnisse gerade forderten. Die Morse-Apparate hatten fast dasselbe Gewicht, wie die bei den Staatstelegraphen verwendeten. Eine andere Abtheilung baute auf mittelstarken Säulen Luftleitungen, um die Verbindung mit den Vorrathsmagazinen der Armee herzustellen. Eine dritte Abtheilung folgte dem Nachtrab bei seinem Einrücken in Frankreich und wandelte die von der zweiten Abtheilung gebauten zeitlichen Linien in Linien von der Beschaffenheit und Dauerhaftigkeit der gewöhnlichen Staatslinien um. Einen großen Theil des Telegraphenmateriales fand die deutsche Armee in Frankreich. Den größten Dienst leistete die Telegraphie bei der Belagerung von Städten und Festungen. Unmöglich hätte die Belagerung von Metz und von Paris ohne elektrische Telegraphen aufrecht erhalten werden können, was auch der deutsche Kaiser gegen Moltke aussprach. Um Paris lief eine Linie von 20 deutschen Meilen Länge und dieser ungeheure Raum hätte unmöglich mit Mannschaft ausgefüllt werden können. Zwei Sätze von Luftleitungen, jeder aus vier Drähten, waren außer dem Bereich der französischen Kugeln errichtet worden, und verbanden 24 Stationen, welche täglich Tausende von Telegrammen um Paris sandten. Den zweiten Vortheil bot der Telegraph bezüglich der Verpflegung und Ausrüstung der Armee aus der Heimath mittelst der Luftleitungen; die französischen Provinzen vermochten nicht den Bedarf zu decken, und daher verschaffte man sich telegraphisch Nachricht über die Zeit der Ankunft der Bedürfnisse. Ein weiterer Nutzen kam dem Heimtransport der Kranken und Verwundeten zu statten, welche bei Ueberladung der Eisenbahnen mit Militärzügen, Kanonen- und Munitionszügen ꝛc. nur durch Benutzung der Telegraphen so schnell den Hospitälern zugeführt werden konnten. Als der Telegraphendienst ausreichend geordnet war, wurden auch so viel als möglich Privattelegramme der Officiere und Mannschaften befördert; natürlich erst als viele Stationen eröffnet und die Verbindung mit den Hauptstationen hergestellt war. Wenn nur möglich, wurde ein Draht dem Privatverkehr überwiesen und die Beförderungsgebühr wurde im Allgemeinen am Empfangsorte erhoben. Die Sicherheit der Linien wurde durch Patrouillen aufrecht erhalten; doch selten konnte eine Linie 24 Stunden lang im Betriebe erhalten werden und die Reparaturen waren sehr beträchtlich. Das einzige Mittel zur Erzielung der Sicherheit bestand darin, bei den französischen Behörden ein Interesse an der Betriebsfähigkeit der Linien zu erwecken

und Beschädigungen derselben durch starke Requisitionen an den Städten zu bestrafen; dieß wirkte am besten.

Capitän Colomb berichtet, man sage, daß das Mißlingen des Hauptangriffes der Pariser Communisten auf die Truppen in Versailles den vom Mont Valerien, welcher die Bewegung der Communisten übersehen konnte, dem Commando der Truppen in Versailles gegebenen optischen Signalen zuzuschreiben sey. Bei der Red River-Expedition wurden die Truppenbewegungen hauptsächlich durch optische Signale, den einzig möglichen, geleitet und die Verbindungen zwischen den Transporten zu Wasser und zu Lande erhalten. Im Jahre 1858 habe Colomb sehr viele Versuche zur Benutzung des Sonnenlichtes mit einem von Francis Galton erfundenen Instrumente angestellt; die größte Schwierigkeit dabei rührte von der Bewegung der Erde her. Bei beträchtlicher Länge der Linie habe diese Bewegung in wenig Secunden das Telegraphiren gestört, da dann der reflectirte Strahl nicht mehr am Bestimmungsorte sichtbar war. Bei kurzen Linien fiel diese Störung weg. Professor Babbage habe darauf hingewiesen, daß an Tagen wo die Sonne nicht scheine, der Zenith am hellsten sey, und davon lasse sich vielleicht für die optische Telegraphie Vortheil ziehen. Colomb's Versuche hierüber ließen hoffen, daß man mit unter 45° liegenden Scheiben, deren Oberflächen, entweder durch Spiegelglas oder noch besser durch polirtes Nickel, spiegelnd gemacht wären, auf größere Entfernungen telegraphiren könne. Selbst mit den nichtspiegelnden Scheiben habe er und Major Bolton auf eine Entfernung von 15 Meilen mit größerer Geschwindigkeit, als mit einem anderen optischen Signalmittel möglich sey, Signale gegeben. Von der Küste nach einem Schiffe könne man mit einem solchen Apparate 30 Meilen weit signalisiren. Das Kalklicht hält Colomb nach den Ergebnissen seiner und Bolton's Versuchen für unzuverlässig. Er und Bolton hätten deßhalb das sogenannte Chatham-Licht benutzt.

H. C. Donovan erwähnt, daß im amerikanischen Kriege Telegraphisten mit kleinen Instrumenten und kurzen Drähten umherzogen, welche an die vorhandenen Haupttelegraphenlinien angelegt und letztere auf diese Weise „angezapft" wurden; manches wichtige Geheimniß sey so der Nordstaaten-Armee bekannt geworden. — In Betreff des Vorzuges der Druckapparate gegenüber den Klopfern, gebe er Preece Recht.

XVI.

Ueber einen Apparat zur Messung der Tiefe eines Schachtes; von Professor Francis Vinton.

Vorgetragen im American Institute of Mining Engineers. — Aus dem Engineering and Mining Journal, Januar 1873, S. 50.

Die Messung der Tiefe eines Schachtes nach dem gewöhnlichen Verfahren mittelst einer Kette oder eines Stahldrahtes, war immer eine schwierige Operation. Nach jeder Kettenlänge mußte ein Pflock oder Nagel eingetrieben werden, um an demselben die Kette für die nächste Strecke aufzuhängen, eine zwar exacte aber zeitraubende und für den mit der Messung Beauftragten zuweilen gefährliche Operation. Diese Mißstände werden durch einen einfachen Apparat, welcher in den Gruben zu Firmeny (Loire-Departement in Frankreich) in Gebrauch ist, beseitigt.

Derselbe besteht im Wesentlichen aus drei Theilen:

1) aus einer Spule mit einem Kern von Eichenholz und Wangen aus Tannenholz, auf welche der zur Messung dienende, 1,8 Millimeter im Durchmesser haltende Messingdraht aufgewickelt wird;

2) aus einer Rolle von Eichenholz mit runder Kehle, zur Aenderung der Richtung des Drahtes bei seinem Uebergang in den Schacht;

3) aus einer tannenen Meßlatte, 5,30 Met. lang, 0,02 Met. dick und 0,08 Met. breit. Diese Latte hat an beiden Enden eiserne Beschläge mit aufwärts gekehrten Stahlspitzen, deren Abstand genau 5 Meter beträgt und die zur Messung dienende Längeneinheit bildet.

Die Spule oder Drahtrolle ist mit ihrer eisernen Achse in einem einfachen Holzgestell gelagert, dessen Basis etwas verlängert ist, um mit Steinen belastet werden zu können. Sie ist mit einer eisernen Kurbel und einem Sperrrad versehen; in das letztere fällt ein Sperrkegel, um die Bewegung zu sistiren, wenn man die Kurbel loslassen sollte, während der Draht in dem Schachte sich befindet. Die lediglich zur Aenderung der Richtung dienende Rolle hat ihr eigenes, von dem der Drahtspule unabhängiges Gestell. Die Meßlatte, welche zwischen beiden Gestellen auf Blöcken ruht, läßt sich von der Spule und Rolle unabhängig hin- und herbewegen.

Soll nun die Tiefe eines Schachtes gemessen werden, so schiebt man das Gestell mit der Rolle so zurecht, daß die letztere über der Mündung des Schachtes zu liegen kommt, stellt in der verlängerten Richtung dieses Gestelles die Drahtspule auf, so daß zwischen beiden ein Raum von

mehr als 5 Metern bleibt, und gibt beiden Gestellen durch Belastung mit Steinen, Eisenstücken oder dergl. eine feste Lage. Dann legt man die Meßlatte auf ihre Blöcke zwischen der Rolle und der Spule, so daß ihre Stahlspitzen dicht an den Draht zu liegen kommen. An das freie Drahtende wird ein gewöhnliches Gewicht von 5 Kilogrm. befestigt, welches hinreicht einen Draht von 1,8 Millimeter Durchmesser zu spannen, ohne ihn zu zerreißen oder zu verlängern. Bevor man den Draht abwindet, wird der Stand des horizontalen Gewichtbodens an der Seite des Schachtes als Anfangspunkt der Messung genau markirt. Außerhalb des Schachtes sind drei Personen nothwendig, eine zur Drehung der Kurbel, und zwei zur Messung; außerdem bedarf es noch am Boden des Schachtes eines Gehülfen, um die Ankunft des Drahtes in der Tiefe zu signalisiren. Soll nun die Messung beginnen, so nehmen die beiden Messenden den Draht zwischen Daumen und Zeigefinger und legen die Nägel genau an die Stahlspitzen der Meßlatte. Der an der Kurbel Beschäftigte windet hierauf den Draht langsam ab, und der hinter der Spule Nächststehende folgt, indem er den Draht immer noch zwischen seinen Fingern hält, dieser Bewegung, bis er an dem anderen Ende der Meßlatte anlangt. Mittlerweile hat sich der zweite Beobachter an den Platz des ersteren begeben, um den Draht von Neuem zu fassen, und demselben in seiner Bewegung nach dem vorderen Ende der Meßlatte zu folgen. Wollten nun die beiden Messenden den Draht jedesmal nach 5 zurückgelegten Metern mit ängstlicher Genauigkeit an der zweiten Stahlspitze der Meßlatte anzuhalten versuchen, so würde dieses exacte Verfahren die Operation zu einer zeitraubenden machen. Statt dessen wird der Draht annähernd bis zur Stahlspitze geführt, dann angehalten und die Meßlatte bis zur vollständigen Coincidenz selbst an den betreffenden Punkt verschoben, so daß in Wirklichkeit jedesmal ein etwas größeres oder kleineres Drahtstück als 5 Meter von der Spule abgewickelt wird. Der bei jeder Messung vorkommende Fehler ist jedoch sehr unbedeutend, und das plus oder minus der Fehler gleicht sich schließlich ziemlich genau aus. Wenn das Gewicht in einer Höhe von 5 Metern + einem Bruchtheil eines Meters über dem Boden des Schachtes angelangt ist, so muß der dort aufgestellte Gehülfe dieses seinen Collegen an der Schachtmündung signalisiren, damit die letzten 15 Meter langsam und vorsichtig abgewunden werden. Hierauf wird auch jener Bruchtheil von 5 Metern abgewickelt, wobei der hintere Messende den Draht wie bisher festhält. Wenn das Gewicht an der tiefsten Stelle des Schachtes ankommt, so wird der Draht auf ein gegebenes Zeichen angehalten, und auch jener Bruchtheil gemessen. Dieser und die Summe sämmtlicher gemessenen

Fünfmeterstrecken bilden die verlangte Tiefe des Schachtes. Zur Controlle kann die Operation beim Aufwinden des Drahtes wiederholt werden. Bei geschickter Ausführung stimmen beide Messungen bis auf wenige Millimeter überein. Zu Firmeny wurde bei einer Tiefe von 250 Metern nie eine Differenz von 25 Millimetern gefunden. Die Abweichung in den wiederholten Resultaten der Messung betrug in der Regel 10 bis 15 Millimeter. Es ist hierdurch constatirt, daß bei dieser Methode der Fehler nicht größer ist, als 5 Millimeter per 100 Meter.

Der in Rede stehende Apparat hat den Vortheil, daß er nur geringe Kosten verursacht, leicht aufzustellen ist und eine rasche Messung gestattet. Die Messung eines 260 Meter tiefen Schachtes und die Controlle beim Aufwinden beanspruchte mit Inbegriff der zur Aufstellung des Apparates erforderlichen Zeit, nur eine halbe Stunde.

XVII.

Stanley's Feuerungsanlage für Puddel-, Schweiß- und Schmelzöfen.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

J. M. Stanley in Sheffield ließ sich vor kurzer Zeit eine Feuerungsanlage für Puddel-, Schweiß- und Schmelzöfen patentiren, mit welcher man eine erhebliche Kohlenersparniß dadurch erzielt, daß das gesammte Brennmaterial (welches bei den herrschenden Kohlenpreisen zu einem großen Theil aus Kohlenklein besteht) verbrannt wird und nicht wie bei den gewöhnlichen Rostfeuerungen halb oder gar unverbrannt in den Aschenraum fällt.

Referent vernahm bei seinem Besuche der bedeutendsten Stahlwerke in Sheffield so günstige Urtheile über die mehrseitig schon ausgeführten und in weiterer Ausführung begriffenen Stanley'schen Oefen, daß er es gerechtfertigt hält, die wenigstens das Princip derselben veranschaulichenden Abbildungen (Figur 7 bis 10) aus dem Mechanics' Magazine (October 1872, S. 329) in diesem Journal zu reproduciren.

Die Feuerstelle A ist aus Ziegeln in der ersichtlichen Weise ausgeführt und mit Zügen so versehen, daß die durch Dampfinjectoren B (Fig. 9) eingepreßte Luft [4] in dem Verbrennungsraum gleichförmig ver-

[4] Dasselbe Princip der Windzuleitung hat J. Head bei seinem Puddelofen angewendet, welcher im polytechn. Journal Bd. CCVI S. 1 beschrieben ist.

theilt wird. Um die Windzuleitung und damit die Hitze im Herde zu verändern, ist dem Feuermanne ein Ventil zugänglich, mit welchem die Dampfzuströmung bequem regulirt werden kann.

Das Aufgeben des Brennmateriales geschieht durch die Thüren bei C, das Ausziehen der Asche durch D.

Allen Berichten nach ist die Bedienung der beschriebenen Feuerung weniger lästig und einfacher, die Verbrennung der Kohle bezieh. des Kohlenkleines vollständiger als bei gewöhnlichen Rostfeuerungen, daher es keinem Zweifel unterliegt, daß das Stanley'sche Feuerungssystem wegen der zu erzielenden Oekonomie rasch weitere Verbreitung finden wird. J. Z.

XVIII.

Nasse Verzinnung, Verkupferung und Versilberung für Messing, Kupfer oder Neusilber, Eisen, Stahl, Zink etc.; von C. Paul.

Aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, 1873 S. 91.

Die Weißsudverzinnung von Messing-, Kupfer- oder Neusilberwaaren gelingt bekanntlich am besten in einer Lösung von weißem Weinstein unter Zusatz von granulirtem Zinn, worin die zu verzinnenden Gegenstände gekocht werden. Als Kochgefäß wendet man einen emaillirten gußeisernen Topf an. Hierbei löst sich das Zinn, zu dem man reines englisches Zinn zu verwenden hat, in der kochenden Weinsteinlösung und lagert sich dann auf der Oberfläche der zu verzinnenden Knöpfe, Nägel mit Messingköpfen, Löffel u. s. w. ab. Die Verzinnung ist genügend stark, wenn man die Gegenstände 2 Stunden in der kochenden Flüssigkeit erhält und genügend granulirtes Zinn anwendet, auch öfters umrührt. Damit das Zinn oben aufliegt, thut man gut die Gegenstände zuerst in den Topf zu thun und dann das Zinn darüber zu vertheilen.

Wenig bekannt ist die Methode das Eisen durch eine nasse Verzinnung zu überziehen, wie z. B. Schnallen, geschnittene Nägel, eiserne Hosenknöpfe ꝛc. Eiserne Gegenstände müssen vor allen Dingen gebeizt und gereinigt werden; alsdann werden sie mit einer Kupferhaut überzogen und nun verzinnt. Für die Beize dient eine Mischung von 1 Theil Schwefelsäure oder 1 Theil Salpetersäure in 10 Theilen Wasser. Die Gegenstände werden darin untergetaucht und eine Kupfersalzlösung nach

und nach zugetropft. Als Kupferſalze wendet man am beſten Kupfervitriol oder eſſigſaures Kupfer an. Man gibt jedoch von der Löſung nicht mehr zu, als nöthig iſt um in einem Zeitraum von mehr als einer Stunde den Kupferüberzug langſam und in ſchwächſter Ablagerung zu erzeugen. Die Gegenſtände müſſen dann geſpült und ſchöner und ſtärker verkupfert werden, indem man dieſelben mit einer Auflöſung von Zinnſalz gleichmäßig befeuchtet, den Ueberfluß dieſer Flüſſigkeit abtropft und nun mit einer Löſung von ſchwefelſaurem Kupferoxydammoniak und gemahlener Kreide die Gegenſtände durch Rütteln, Reiben oder Scheuern bearbeitet. Die Verkupferung lagert ſich raſch und haftbar auf das Eiſen ab.

Das Zink wird in gleicher Weiſe verkupfert, jedoch hat man nicht nöthig das Zink zuvor mit Zinnſalzlöſung zu behandeln.

Die nöthige Zinnſalzlöſung bereitet man ſich durch Auflöſen von 1 Theil Zinnſalz in 2 Theilen Waſſer und Zuſatz von 2 Theilen käuflicher Salzſäure. Die Kupferoxydammoniaklöſung erhält man durch Löſung 1 Theil Kupfervitriol in 16 Theilen Waſſer und Zuſatz von ſoviel Salmiakgeiſt bis das im Anfange ſich ausſcheidende blaßblaue baſiſche Salz ſich zu einer dunkelblauen klaren Flüſſigkeit wieder aufgelöst hat.

Dieſe verkupferten Eiſen- oder Zinkgegenſtände können nun wie gewöhnlich weiß geſotten werden, oder noch beſſer in einer Löſung von 3 Theilen weißem Weinſtein und 1 Theil Zinnſalz in Waſſer. Hierbei werden die Gegenſtände mit geraſpelten Zinkfeilſpänen dünn beſtreut und dann die erwärmte Zinnlöſung zugeſchüttet.

Die Zinnſalzlöſung darf nicht zu ſtark ſeyn und daher tropft man am beſten die concentrirte Zinnſalz- und Weinſteinmiſchung nach und nach zu, ſo daß eine langſame Ablagerung des Zinnüberzuges ſtattfindet; dieſer Ueberzug muß ſchön bläulich mattweiß ausfallen. Die Gegenſtände läßt man dann noch eine Stunde in der Flüſſigkeit, ſpült hierauf und trocknet. Kleine Gegenſtände trocknet man in Sägemehl, das man dann abſiebt.

Meſſing-, Kupfer- oder Neuſilberwaaren, die zuvor geſchliffen oder friſch gebeizt ſeyn müſſen, ferner verkupferte Eiſen- oder Zinkgegenſtände verſilbert man auf naſſem Wege folgendermaßen:

Man löst 14 Gramme Silber in 26 Grammen Salpeterſäure, ferner löst man 120 Gramme Cyankalium in 1 Liter Waſſer auf, vermiſcht beide Löſungen und ſetzt denſelben 2 Loth (28 Gramme) gemahlene Kreide zu. Will man verſilbern, ſo werden glatte Gegenſtände damit angerieben, wobei man Schlämmkreide noch zuſetzen kann. Ketten oder kleine Gegenſtände wie Knöpfe ꝛc. gibt man in einen irdenen Topf, der

innen nicht glaſirt ſeyn darf und beſtreut dieſe mit Schlämmkreide, die man dann anfeuchtet. Nun rüttelt man die Gegenſtände und dann gibt man Verſilberungsflüſſigkeit zu, ſo viel als nöthig, indem man ſolche nach und nach zugießt bis die Verſilberung gleichmäßig und ſtark genug vertheilt erſcheint.

Meſſingwaaren, die verſilbert werden ſollen und ſchön matte und glänzende Stellen zeigen ſollen, muß man zuvor matt beizen. Eine vorzügliche Mattbeize erhält man, wenn man in 1 Liter Salpeterſäure Zink nahezu bis zur Sättigung löst. Alsdann miſcht man Schwefelſäure mit Salzſäure, bis kein Aufbrauſen mehr erfolgt und gibt dieſer Miſchung $^1/_3$ Salpeterſäure zu. Hierzu gießt man dann von der Löſung des Zinkes in Salpeterſäure ſo viel zu, bis der gewünſchte Grad einer ſchönen Mattbeize durch Ab- und Zuthun erzielt wird. Darin beizt man die Gegenſtände und taucht ſolche dann noch, nachdem man ſie geſpült hat, in eine Glanzbeize. Dieſe erhält man, wenn man reine Salpeterſäure nimmt und den Gegenſtand vor dem Eintauchen mit Schnupftabak beſtreut. Nachdem der Gegenſtand ſchnell untergetaucht und zurückgezogen wurde, muß raſch in vielem Waſſer geſpült werden, und thut man gut, dem letzten Waſſer etwas Weinſteinlöſung zuzuſetzen. Dann muß mit Leinen oder Sägemehl getrocknet werden. Die Glanzſtellen werden hernach mit dem Blutſtein polirt. Will man das Silber dunkelgrau färben und das ſogenannte Oxyd erzielen, ſo wendet man dazu Schwefelammonium an.

Man deckt die Stellen, welche nicht gefärbt werden ſollen, mit flüſſigem Wachs und bemalt die zu färbenden Stellen mit dem Pinſel. Eine mäßige Erwärmung beſchleunigt die Färbung. Auch andere Metalle werden mit dieſer Flüſſigkeit ſchön bronzefarbig gefärbt. Die Färbung wird am effectvollſten auf Gold und vergoldet man zu dieſem Zweck die verſilberten Gegenſtände durch Eintauchen in ein Goldbad.

Zu dieſem Zweck löst man 12 Gramme Schwefelcyankalium und 3 Gramme Chlorgold in 1 Liter Waſſer, welchem man ſo viel Salzſäure beimiſcht, daß es leicht geſäuert iſt. Durch Eintauchen in dieſes mäßig erwärmte Bad wird eine Vergoldung ſofort erzielt, welche genügt um die Färbung mit dem Schwefelammonium in blauer Farbe darzuſtellen. Man kann die Vergoldung auch auf galvaniſchem Wege in obigem Bad ſtärker erzeugen als durch bloßes Eintauchen.

XIX.

Verfahrungsarten zum Verkupfern des Gußeisens, Schmiedeeisens und Stahles; von Octave Gaudoin.

Aus der Revue industrielle durch die Chronique de l'industrie, Februar 1873, S. 7.

Die Erfindung betrifft drei praktische Methoden zum Ueberziehen von Schmiedeeisen, Stahl und Gußeisen mit Kupfer oder Kupferlegirungen.

Erstes Verfahren. Verkupferung auf trockenem Wege. — Will man Schmiedeeisen oder Gußeisen mit einer dicken Schicht von Kupfer, Messing oder Bronze überziehen, ohne daß diese Schicht von vorn herein ganz regelmäßig auszufallen braucht, wie z. B. bei dem Verkupfern von Walzen für den Zeugdruck, Zapfenlagern der Maschinen, großen Hähnen ꝛc., so bringt man das zum Ueberziehen des Gegenstandes bestimmte Metallquantum in einem Tiegel von geeigneter Form zum Schmelzen, bedeckt das Metallbad mit einer Schicht von einem aus gepulvertem Kryolith (Natrium-Aluminiumfluorid) und Phosphorsäure bestehenden Flusse und führt das zu verkupfernde ꝛc. Stück in dieses Bad ein, nachdem man jenes zuvor bis zur Temperatur desselben erhitzt hat.

Zweites Verfahren. Verkupferung auf trockenem Wege, mit oder ohne Hülfe eines elektrischen Stromes. — Dieses Verfahren läßt sich bei façonnirten Gegenständen, welche einer nur wenig starken Verkupferung bedürfen, mit Vortheil anwenden.

Man schmilzt in einem Kohlentiegel ein Gemenge aus einem Theile trockenem Kupferchlorür oder Kupferfluorür und fünf bis sechs Theilen Kryolith, welches man zur Erhöhung seiner Schmelzbarkeit mit einer gewissen Menge Chlorbaryum versetzen kann. Nachdem dieses Gemenge gut in Fluß gerathen ist, taucht man den zu verkupfernden Gegenstand, welcher vorher abgebeizt wurde, in die flüssige Masse; derselbe verdrängt das Kupfer aus seiner Verbindung und überzieht sich mit einer fest anhaftenden Schicht von diesem Metalle, welche je nach der Dauer der Eintauchung und dem Concentrationsgrade des Bades mehr oder weniger stark ist.

Die Anwendung eines elektrischen Stromes gewährt den Vortheil, daß die Zusammensetzung des Bades constant erhalten und die Fällung des Kupfers erleichtert wird.

Drittes Verfahren. Nasser Weg. — Zu diesem Zwecke sind bereits zahlreiche alkalische oder neutrale Kupfersalze, in wässeriger Lösung, angewendet worden, ohne daß es gelungen wäre, Schmiedeeisen, Stahl

und Gußeisen mit einer dicken, fest anhaftenden und zusammenhängenden Kupferschicht zu überziehen. Der Grund liegt darin, daß man, obgleich das Abbeizen des Schmiedeeisens, besonders aber des Gußeisens, stets unvollkommen bleibt, stets nur solche Bäder angewendet hat, welche vermöge ihrer chemischen Eigenschaften nicht im Stande sind eine vollständige Reinigung der Oberfläche des Metalles zu bewirken. Nach Gaudoin's Beobachtungen muß man behufs der im Großen auszuführenden Eisenverkupferung mit einer sehr sauren Flüssigkeit operiren, welche die dem Abbeizen entgangenen oxydirten Stellen aufzulösen vermag, ohne jedoch das unter ihnen liegende Metall anzugreifen. Eine derartige Lösung wirkt in Folge ihrer beizenden Eigenschaften fortwährend auf die Punkte wo sich noch kein Kupfer abgelagert hat, und löst schließlich die oxydirten Stellen auf, welche die Ablagerung des Kupfers verhinderten.

Zur Zubereitung des Bades sind viele organische Säuren geeignet. Die Oxalsäuresalze des Kupfers, verbunden mit einem sehr großen Ueberschusse von zweifach- oder von vierfach-oxalsaurem Kali, also mit überschüssiger Säure, das Ganze in der zehn- bis fünfzehnfachen Menge Wasser gelöst, geben eine treffliche Verkupferung. Will man dieselbe recht stark haben, so muß man einen elektrischen Strom bei der Operation benutzen.

XX.

Verfahren einer Prüfung der feuerfesten Thone in ihrem Verhalten gegen die verschiedenen Berührungsmittel in hohen Hitzegraden, vorerst gegen flüssiges Glas; von Dr. Carl Bischof.

Ist die Ermittelung der absoluten Feuerfestigkeit eines Thones oder die Bestimmung des Grades der Schwerschmelzbarkeit desselben, immer die erste, bedingende Frage, welche an ein in dieser Beziehung noch nicht bekanntes Material zu richten, so kann man für die praktische Verwendung desselben dabei nicht allein stehen bleiben und werfen sich sofort mit der pyrometrischen Beantwortung im bestimmten Falle neue Fragen auf. Kommt es ja in der Praxis selten vor, daß ein feuerfester Thon oder ein solches Material nur einer reinen Hitze ausgesetzt werden soll, welche überdieß eine an Intensität wie Extensität sehr verschiedenartige: eine verhältnißmäßig geringe oder eine recht hohe,

eine anhaltende oder eine mehr oder weniger veränderliche oder ganz unterbrochene seyn kann.

Sehen wir hier von den nicht ungewichtigen, vornehmlich physikalischen Eigenschaften der Thone ab — wie Plasticität, Porosität, wasseraufnehmender und wasserhaltender Kraft, oder dem Bindevermögen und dem damit zusammenhängenden Schwinden, und wenn noch andere Umstände hinzukommen, dem Reißen, Springen, welche, soweit sie durch einen mehr äußeren Zustand bedingt sind, auch bekämpft werden müßen ohne eine sonstige Aenderung in den Thonbestandtheilen als dem völligen Austreiben des Wassers, — so ist eine Hauptfrage der Anwendung im Großen, die hingegen von wesentlich chemischer Natur ist, wie sich die Thonmasse in der Hitze zu den Materialien und auch zu gelegentlich sich darbietenden Stoffen und Agentien verhält, mit welchen dieselbe nothwendig eine Berührung aushalten muß.

In dem einen Falle kommt in Betracht das Verhalten der Masse gegen Glasgemenge oder mehr oder weniger geschmolzenes Glas, gegen Schlacken, Metalle oder Metalloxyde, Salzbasen oder Salze; im anderen Falle gegen Asche und deren Beimengungen, alkalische Dämpfe, reducirende oder oxydirende Einflüsse ꝛc.

Diese verschiedenen wohlbekannten Einwirkungen bezeichnet die technische Sprache auch mit verschiedenen Namen: so als Verglasung im engeren und weiteren Sinne, als Verschlackung, als Corrodirung, und äußern sich dieselben als geringere oder größere Auflösung einzelner oder mehrerer Thonbestandtheile und endlich als völlige Widerstandslosigkeit der Thonmasse im Gegensatze zu der Feuerbeständigkeit.

Gehen wir über zu dem Einfluß des flüssigen Glases auf verschiedene Thone, so mögen vorerst, um an anderweitig festgestellte Resultate sich anzulehnen, die näher von mir bestimmten und beschriebenen Normalthone in Betracht kommen.

Nach mannichfach abgeänderten Versuchen stellte sich folgendes vergleichende Verfahren als das geeignetste heraus, um den Einfluß zu ermitteln welchen das Glas im Feuer auf die Thone ausübt; durch dasselbe werden die bemerkbaren Unterschiede und die sich ergebende Gesetzmäßigkeit, in bestimmten Zahlenwerthen ausdrückbar, gekennzeichnet.

Man versetzt den zu untersuchenden Thon mit $^1/_2$, 1, 2, 4, 6 ꝛc. Procent feinsten Glaspulvers, durchmengt dasselbe innigst damit, erst trocken und dann im breiartigen Zustande, trocknet die Gemenge, zerreibt sie von Neuem und formt aus einer bestimmten abgemessenen Menge Proben in Gestalt kleiner Cylinder. Die Cylinderchen werden mit einer Nummer bezeichnet, die dem Glaszusatz entspricht.

Werden hierauf diese mit den zunehmenden Glasmengen versetzten Proben einer heftigen Glühhitze unterworfen, so übt bei verschiedenen Thonen das Glas auch eine verschiedene Schmelzbarkeit aus, indem dieselbe früher oder später, in stärkerem oder geringerem Grade eintritt.

Nimmt man dabei einen gewissen schon weiter vorgeschrittenen Grad der Schmelzung als Norm an, so läßt sich auf diese Weise ein Normalgrad für die Schmelzbarkeit und Widerstandsfähigkeit eines Thones gegen flüssiges Glas feststellen.

Ist es auch für die Praxis, welche verschiedenartige Anforderungen zugleich stellt — wie Widerstand nicht bloß gegen die Einzelbestandtheile des Glassatzes und zwar in verschiedenem Grade in dem wesentlich heißeren, oberen Theile des Hafens als dem unteren, sondern auch des mehr oder weniger flüssigen Glases, namentlich des dünnflüssigsten während des Heißschürens in der Läuterperiode wie der mäßigeren aber andauernden Gluth während der Verarbeitung des Glases, des sogenannten Metalles, — schwierig, einen allgemeinen Maaßstab festzuhalten, so dürfte doch mit der bezeichneten Bestimmungsweise für den endlichen gewichtigsten Moment — der Widerstandslosigkeit der Thonmasse gegen das flüssige Glas — ein gewisser Anhaltspunkt geboten seyn. Für geringere aber parallellaufende Erscheinungen möchte damit ebenso ein Maaß gegeben seyn.

Auf Grund zahlreicher Versuche bewährte sich als charakteristisches Kennzeichen: eine deutlich eingetretene Formveränderung der Probe in Folge merklicher, durch eine größere und stärkere Porigkeit oder Blasigkeit hervorgerufener Aufblähung, welche auch gewöhnlich mit einer Farbenänderung und einem lebhaften Glanze (Glasirung) verbunden ist.

Nehmen wir unter den Normalthonen zunächst den als Hafenerde speciell bekannten und gesuchten Grünstädter Thon (Classe V, Grad der Feuerfestigkeit = 30 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 2,37). [5]

Als in der bezeichneten Weise dieser Thon mit 2,4 und 8 Procent feinstem Glaspulver [6] innigst vermengt und die Proben annähernder Gußstahl-Schmelzhitze ausgesetzt wurden:

---

[5] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 453 und Bd. CXCVIII S. 413.

[6] Das zur Bestimmung benutzte Glas, Scherben eines Bierseidels, stammt aus der Glashütte des Hrn. Julius Fahdt in Dresden, und wird aus folgendem Satze erhalten:

weißer Sand	1000 Pfund
calc. 85procent. Schönebecker Soda	340 „
90—92 procent. Pomerenzdorfer Potasche . . .	25 „
dänische Kreide (im trockenen Zustande) . . .	114 „
Nickeloxyd	1½ Loth.

Die Dauer der Schmelze beträgt 17 Stunden in Siemens' Gasofen.

war keine oder keine deutliche Einwirkung und daher auch keine Verschiedenheit unter den Proben wahrzunehmen;

dieselben zeigten erst, nachdem die Temperatur bis zur annähernden Platin-Schmelzhitze gesteigert worden, ein pockenartiges Aeußere, welches schon bei 2 Proc. Glaszusatz anfängt bemerkbar zu werden und mit dem vermehrten Zusatze auch mehr hervortritt; bei 8 Proc. Glaszusatz erschien die Probe bereits leise glänzend, bei 10 Proc. trat eine leise Abrundung der Kanten ein, und bei 20 Proc. eine vollständig schlackenartige Erweichung.

Der Hitzegrad wurde dann bis zur Platin-Schmelzhitze (controllirt durch ein Stückchen Platin, welches in einer Thonerdekapsel eingeschlossen zur Kugel zusammenschmolz) gesteigert und zweimal dieselben Proben bis zu dieser hohen Temperatur geglüht; auch wurde dieser Versuch mehrmals angestellt, um zu wiederholt bestätigten Beobachtungen zu gelangen.

Wird zu dem Thone eine um je 2 Proc. vermehrte Menge Glas gesetzt, so machen sich die beschriebenen Merkmale geltend bei einem Versatze des Grünstädter Thones mit 16 Proc. Glas, womit die Kanten der bezüglichen Probe völlig abgerundet erscheinen, die Färbung der Probe eine veränderte (statt mattweiß oder wenig glänzend, gelblich-leuchtend), und dieselbe außen lebhaft glänzend wie innen porig-blasig wird. Namentlich über die Formänderung darf hierbei kein Zweifel bestehen und muß sie ebenso entschieden wie sicher in die Augen fallen.

Verfährt man ganz auf dieselbe Weise mit dem belgischen Normalthon (Classe III, Grad der Feuerfestigkeit = 50 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 4,21), welcher auch als Glashafenthon in Gebrauch ist, so machen sich die erwähnten Beobachtungen erst deutlich geltend beim Glaszusatz von 18 Procent, womit eine völlige Abrundung, eine Farbenänderung (statt bläulich, mehr gelblich) und starker Glasglanz eingetreten. Der leise glänzende Bruch ist noch ziemlich feinporig.

Der pyrometrisch höher stehende belgische Thon bedarf zur Schmelzung mittelst Glas also (wenn auch nicht bedeutend) mehr Zusatz als der Grünstädter.

Wird ebenso der zwischen den beiden genannten Normalthonen seinen Platz einnehmende Thon von Mühlheim bei Coblenz, Sorte I *

* Die Sorte II steht pyrometrisch schon wesentlich unter dem besten Grünstädter Thon.

Unter sämmtlichen Normalthonen ist selbst Sorte I die eisenhaltigste.

(Classe IV, Grad der Feuerfestigkeit = 45 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 3,95) geprüft, so stellen sich die bezeichneten Schmelzerscheinungen und zwar ganz besonders evident bei einem Zusatz von 14 Procent Glas ein.

Die Probe ist bereits kugelförmig abgerundet, die Farbenänderung ist eine sehr deutliche (statt bläulich-, schmutzig-gelb) und Glasglanz zeigt sich. Das Innere ist reichlich blasig, ja blasig-höhlig.

Der pyrometrisch den Grünstädter Thon übertreffende Mühlheimer Thon steht hinsichtlich seiner Schmelzbarkeit mittelst Glas entschieden tiefer, — ein Ergebniß welches mit der Praxis im Großen überraschend übereinstimmt, indem der in feuerfester Hinsicht so hoch geschätzte Mühlheimer Thon für die Glasfabrication nicht verwendet wird.

Gehen wir nun zu den pyrometrisch unter dem Grünstädter stehenden Normalthonen über, den in der Feuerfestigkeit 20- und 10 procentigen.

Bei ersterem vom Mönchsberg (Classe VI, Grad der Feuerfestigkeit = 20 und Feuerfestigkeits-Quotient = 1,86) findet sich die bezeichnete Formänderung resp. ein makronenartiges Ansehen und innen eine lavaartige Auftreibung bei 2 Proc. Glaszusatz; während der Thon von Niederpleis (Classe VII, Grad der Feuerfestigkeit = 10 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 1,64) ähnliche Zeichen schon für sich,[7] ohne Glaszusatz, beobachten läßt.

Wird der Thon von Niederpleis nur mit $^1/_2$ Proc. Glas versetzt, so beginnt die Probe bereits schlackenartig zu zerfließen.

Noch einige, besonders als Glashafenthone bekannte Thone mögen sich hier anreihen und zwar der Klingenberger (Sorte I und II), der Löthayner und der englische von Stourbridge.

Wird der Klingenberger Thon — dessen erste aber theure Qualität zu den hervorragend strengflüssigen, ja mit zu den besten festländischen und zugleich bindendsten feuerfesten Thonen gehört, — in vorstehender Weise mit Glas versetzt, so ist ein solcher Zusatz bis zu 18 Procent (also wie bei dem besten belgischen Thone) erforderlich, damit eine augenfällige Aufblähung der Probe unter Farbenänderung (Gelblich in Schwarzbläulich) nebst starker Glasirung eintritt.

Die Sorte II dieses Thones, ebenso geprüft, zeigt ein ähnliches Aussehen, ein löcheriges Aufgehen der Probe nebst Farbenänderung von Bläulich in Schmutzigbläulich, bei einem Glasversatz von 14 Procent.

Während also die erste Sorte des Klingenberger Thones den Grün-

---

[7] Sein pyrometrisches Verhalten kann daher gewissermaßen als Norm dienen, sowohl in Betreff des erreichten Hitzegrades wie für die beschriebenen Erscheinungen.

städter hinsichtlich der Schmelzbarkeit durch Glas übertrifft, steht die zweite entschieden unter demselben.

Vom Löthayner Hafenthon verhält sich dessen strengflüssigere Sorte hinsichtlich der Schmelzbarkeit durch Glas annähernd gleichkommend dem besten Grünstädter. Es tritt eine augenfällige Form- und Farbenänderung hervor mit einem Zusatz von 16 Procent Glas. Schon bei 14 Procent fangen die genannten Erscheinungen an sich bemerklich zu machen.

Versetzt man den unter den englischen Thonen hervorragenden von Stourbridge, welcher als Glashafenthon für das freilich leichtflüssigere englische Glas als vorzüglich bewährt gerühmt wird, gleichfalls mit dem erwähnten feinsten Glaspulver, so ist bei 10 Procent Zusatz eine Erweichung unter deutlicher Aufblähung der Probe eingetreten; die Bruchfläche ist löcherig-höhlig, lavaartig.

Wir wollen nun die erhaltenen Resultate für die genannten Thone, resp. deren Schmelzbarkeit durch Glas, in den dafür gefundenen Zahlenwerthen kurz zusammenstellen.

Nimmt man die bei dem Grünstädter Glashafenthon nach seiner Vermengung mit dem erwähnten Glaszusatz in Folge heftiger Erhitzung eintretenden (oben beschriebenen) Erscheinungen als Norm an, so stellen sich dieselben ein bei 16 Procent Glaszusatz.

Bei dem Mühlheimer, in der Feuerfestigkeit 40procentigen Thon, stellen sie sich ein bei 14 Procent Glaszusatz oder dessen Schmelzbarkeit durch Glas ist = 14.

Ebenso ist die Schmelzbarkeit durch Glas bei dem hessischen Thon = 2,
bei dem Thon von Niederpleis = 0,
bei dem besten belgischen Glashafenthon = 18,
bei dem Klingenberger Thon Sorte I = 18,
bei dem Klingenberger Thon Sorte II = 14,
bei dem Löthayner Glashafenthon = 14 bis 16,
bei dem Stourbridge-Thon = 10.

Es ergibt sich demnach:

1) Im Ganzen und Großen genommen, ist für die geringere oder größere Schmelzbarkeit eines Thones durch Glas, dessen höhere oder tiefere pyrometrische Stellung maaßgebend.

Unter den vorgenannten Thonen nimmt der pyrometrisch höchste Normalthon, der beste belgische, auch die höchste Stelle ein; während den tiefer stehenden auch ein tieferer Platz zukommt, wie namentlich die in der Feuerfestigkeit 20- und 10procentigen Thone zeigen. — Eine Ausnahme von dieser Regel dürfte ihren Grund in einem vorwiegenden

Eisen- oder auch Kohlengehalte und damit zusammenhängendem löcherigem Brennen haben.

2) Unter den beiden Normalthonen, dem Mühlheimer und Grünstädter, welche pyrometrisch nicht sehr bedeutend verschieden sind, hat sich hinsichtlich der Schmelzbarkeit durch Glas, das Verhältniß umgekehrt. Der an sich mehr schwerschmelzbare Mühlheimer Thon wird von dem von der Praxis längst mit Vorzug gewählten Grünstädter Thon überholt. — Eine specifische Tauglichkeit des Grünstädter Thones, als Glashafenthon, dürfte sich damit darthun.

3) Der Unterschied zwischen den besseren und guten Glashafenthonen markirt sich in sehr viel kleinerem Abstande als dieß zwischen den guten und den geringeren der Fall ist.

4) Die Verschiedenheit zwischen erster und zweiter Sorte, zum Nachtheil letzterer, tritt bei dem Klingenberger Thon recht entschieden hervor.

Diesen für die Praxis wichtigen Gegenstand weiter verfolgend, stelle ich Industriellen anheim, mir Proben zukommen zu lassen, und bemerke auf Grund von Versuchen schon jetzt, daß namentlich durch gewisse Mischungen verschiedener Thone ebenso überraschende als beachtungswerthe Resultate zu erzielen sind.

Wiesbaden, den 4. April 1873.

XXI

Ueber die Verwendung der Hohofenschlacken zur Fabrication von hydraulischem Cement; von Dr. Adolph Ott in New-York.

Vorgetragen im Polytechnic Club of the American Institute. — Aus der Chronique de l'Industrie, Januar 1873, S. 405.

Die Menge der von einem gewöhnlichen Hohofen gelieferten Schlacken beträgt sehr nahe dem Gewichte nach das Doppelte, dem Volumen nach das Sechsfache von dem während desselben Zeitraumes erblasenen Eisenquantum. Nur sehr wenige Industriezweige liefern so große Mengen von Rückständen und darin liegt der Grund, weßhalb bereits zahlreiche Verfahren zu ihrer Verwerthung in Vorschlag gebracht worden sind. Unter den mannichfaltigen Zwecken, zu denen man die Hohofenschlacken zu verwenden versucht hat, ist die Umwandlung derselben zu hydraulischem Cement vielleicht diejenige, welche die vortheilhaftesten Resultate

gewährt hat. Es scheint wirklich, daß in manchen Theilen Deutschlands ein dem besten Portlandcement an Güte gleichkommender künstlicher Cement zu sehr niedrigem Preise verkauft wird, während der Gestehungspreis dieses Productes dem Fabrikanten immer noch einen guten Gewinn abwirft. Seit mehreren Jahren abgeführte Versuche haben sogar eines der größten deutschen Eisenwerke veranlaßt, eine große Cementfabrik zu errichten. [8]

Diese Verwerthung der Hohofenschlacken ist jedoch keineswegs eine neue Erfindung; vielmehr liegt aller Grund zu der Annahme vor, daß das Verfahren bereits vor dem Jahre 1820 üblich war. Rancourt de Charleville (in seinem i. J. 1822 in St. Petersburg erschienenen Buche: „Les mortiers") und Treussart kannten dasselbe vollkommen. Wir müssen allerdings zugestehen, daß zu jener Zeit die Sache nur geringen Erfolg hatte, was leicht zu begreifen ist, wenn man bedenkt daß die Zusammensetzung der Schlacken sehr wandelbar und häufig dem angestrebten Zwecke sogar hinderlich ist. Zu dieser Art von Schlacken gehören z. B. die Singulosilicate, d. h. diejenigen Schlacken, in denen der Sauerstoff der Kieselsäure demjenigen der Basen gleich ist. Diese Schlacken bilden sich bei einer Temperatur, welche höher ist als die, bei der die Entstehung der Subsilicate stattfindet, und zeigen einen halbmetallischen Glanz; sie sind sehr leichtflüssig und erstarren rasch. Basische Schlacken, wie z. B. diejenigen welche beim Puddeln, namentlich gegen Ende des Processes fallen, sind zur Cementfabrication durchaus nicht geeignet. Derartige Schlacken sind, wenn sie, wie es zuweilen vorkommt, dem Cement beigemengt werden, nicht viel vortheilhafter als bloßer Sand; wegen der schwierigen Nachweisung dieses Betruges muß man denselben als eine der am meisten zu fürchtenden Fälschungen betrachten.

Da die Schlacken, nachdem sie gepulvert worden, stets mit gelöschtem Kalk gemengt verarbeitet werden müssen, so sind sie zur Kategorie der Puzzolanen zu rechnen, einer Art von Cement, welche dieselbe Behandlung erfordert. Da die italienischen Puzzolanen als der Prototyp dieser Classe von Substanzen betrachtet werden, so werden auch diejenigen Schlacken den besten Cement geben, welche 50 bis 60 Procent Kieselsäure und 15 bis 20 Procent Thonerde enthalten.

Wir besitzen von dem bekannten Berliner Chemiker Dr. Elsner Analysen zweier Hohofenschlacken von der Gleiwitzer Hütte in Ober-

[8] Man sehe: Egleston, über die verschiedenen Verwendungen der Hohofenschlacken, im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCVI S. 457.

schlesien, welche anerkannt einen vortrefflichen Cement liefern. Obgleich diese Schlacken in Wirklichkeit viel weniger Kieselsäure enthalten, als italienische Puzzolane, und somit nicht die beste Qualität von Cement geben, so führen wir die gedachten Analysen doch an, weil dieselben bei ähnlichen Untersuchungen als Basis dienen können.

Diese Schlacken zeichneten sich durch ihre Homogenität aus, besaßen Glashärte und zeigten eine grünliche Färbung, welche sich langsam unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff verlor. Als die Substanz in fein gepulvertem Zustande mit kochender Essigsäure behandelt wurde, fanden sich in der erhaltenen Auflösung kleine Mengen von Eisen, und der Rückstand hatte das Ansehen eines weißen Pulvers angenommen. Daraus ergibt sich, daß die grüne Färbung der Schlacken von Spuren von Schwefeleisen herrührte. Die qualitative Analyse ergab auch Spuren von Titan, was uns nicht verwundern kann, da im Gestelle der oberschlesischen Hohöfen nicht selten Agglomerate vorkommen, welche mit kupferrothen Würfeln von Cyanstickstofftitan besetzt sind. Bei Behandlung des feinen Pulvers dieser Schlacke mit etwas Salzsäure bildete sich eine dicke, durchscheinende, gallertartige Masse. Die Analyse Nr. 1 ergab folgende Bestandtheile:

Analyse I.

Kieselsäure	40,12
Thonerde	15,37
Kalk	36,02
Manganoxydul	5,80
Eisenoxydul	1,25
Kali	2,25
Schwefel	0,70

Bei einer anderen Analyse erhielt Elsner:

Analyse II.

Kieselsäure	40,44
Thonerde	15,38
Kalk	33,10
Manganoxydul	4,40
Eisenoxydul	1,63
Kali	2,07
Schwefel	0,76

„Diese Analysen", bemerkt Elsner, „liefern den Beweis, daß die in Rede stehenden Schlacken in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung dem Prehnit und den sogen. Zeolithen, also Mineralsubstanzen sehr ähnlich sind, welche wir als Doppelhydrosilicate von Kalk und Thonerde betrachten müssen. Diese Mineralien liefern bekanntlich, wenn sie mit Kalk gemengt und gebrannt werden, einen vortrefflichen hydraulischen

Mörtel. Bei der Behandlung mit Salzsäure geben sie gleichfalls einen Rückstand von gallertartiger Kieselsäure. Diese Reaction erfolgt sogar schon bei gewöhnlicher Temperatur."

„Aus diesen Thatsachen ergibt sich, daß die Prüfung der Hohofenschlacken auf ihren größeren oder geringeren Werth als Material zur Cementfabrication keine schwierige Aufgabe ist. Zu diesem Zwecke verwandelt man sie in ein feines Pulver, bringt dasselbe in ein passendes Glasgefäß und übergießt es mit Salzsäure, indem man entweder gelinde Digestionswärme anwendet oder bei gewöhnlicher Temperatur operirt. Verwandelt sich die Flüssigkeit nach Verlauf von einiger Zeit in eine durchsichtige, gallertartige Masse, so kann man sicher seyn, daß die so behandelten Schlacken einen vortrefflichen hydraulischen Cement geben."

Indem wir nun, wie oben erwähnt, die italienische Puzzolane als Typus für die dieser Kategorie angehörenden hydraulischen Mörtel betrachten, wollen wir einige Analysen von Schlacken anführen, welche zu der in Rede stehenden Verwendung sich noch besser eignen würden, als die von Elsner besprochenen. Diese Analysen können als Leitfaden bei der Wahl der zur Cementfabrication geeigneten Materialien dienen.

Analysen von Hohofenschlacken.

	Kieselsäure.	Thonerde.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxydul.	Manganoxydul.
Nr. 1.	50,00	18,60	26,40	2,00	2,40	—
Nr. 2.	55,20	19,20	19,20	1,40	3,40	1,40
Nr. 3.	59,42	14,94	19,79	0,11	6,03	Spuren
Nr. 4.	49,00	21,80	24,00	Spuren	2,10	0,60

Die Analysen von Nr. 1 und Nr. 2 rühren von Berthier her. Die Schlacke Nr. 1 stammte aus dem französischen Dordogne-Departement und war beim Verblasen eines thonigen Eisensteines gefallen; sie war von glasartiger Beschaffenheit, durchscheinend, von glänzend olivengrüner Farbe und sehr leichtflüssig. Die Schlacke Nr. 2 stammte von dem Hüttenwerke la Charbonnière bei Nevers in Frankreich; sie war grau gefärbt und von steinartigem Ansehen. Nr. 3 ist von Bodemann analysirt; die Schlacke war auf der Steinrenner Hütte am Oberharz gefallen, und von schwarzer Farbe. Nr. 4, von Drouat analysirt, war zu Bley im oberen Saône-Departement erblasen; sie war glasartig, grün und dunkelviolett durchscheinend, an ihrer Oberfläche mit Graphitblättchen bedeckt; sie zeigte sich sehr strengflüssig und rührte von der Erzeugung von grauem Roheisen her.

Kohkshohofenschlacken.

	Kieselsäure.	Thonerde.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxydul.	Manganoxydul.
Nr. 1.	50,7	13,0	20,5	6,8	4,0	3,1
Nr. 2.	50,0	23,0	27,0	—	—	—
Nr. 3.	50,1	16,2	25,2	—	8,5	—

Nr. 1, von Mayrhofer analysirt, stammte von Witkowitz in Mähren; Nr. 2, gleichfalls von Mayrhofer untersucht, ist ein Durchschnittsgemenge von Schlacken welche in belgischen und englischen, mit heißer Luft betriebenen Kohkshohöfen fielen. Nr. 3, von demselben Chemiker analysirt, rührt von der Blanskoer Hütte in Mähren her.

Wir haben diese Analysen dem trefflichen „Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde" von B. Kerl entnommen.

Nach einer Mittheilung des Scientific American fabriciren die HHrn. Bodmer und Comp. in Hammersmith, London, aus Schlacken Ziegelsteine, welche nicht nur billiger sind, als die gewöhnlichen, sondern auch äußeren Einwirkungen besser widerstehen und den Druck besser ertragen. Die gedachte Zeitschrift spricht sich über dieses Product in nachstehender Weise aus:

„Die Analyse der Schlacken eines Hohofens weist eine große Aehnlichkeit derselben mit der Puzzolane nach; diese Thatsache führte auf den Gedanken, durch Mengen dieser Schlacken mit einer gewissen Quantität Aetzkalk einen hydraulischen Cement herzustellen. Der erste Versuch gelang, wenigstens was die Qualität des Productes anbetrifft. Der erzeugte Cement band etwas langsamer ab, als Portlandcement, erhärtete aber ebenso stark, hauptsächlich unter Wasser. Die Schlacken sind jedoch so hart, daß man bald einsah, daß von ihrer Verwendung zu Cement kein großer Nutzen zu ziehen sey, wenn man nicht ein vortheilhaftes Verfahren finden würde, sie in ein feines Pulver zu verwandeln."

„Der Erfinder versuchte daher, den über den Wallstein eines Hohofens herausfließenden Schlackenstrom in noch flüssigem Zustande in kleine Stücke zu verwandeln; dieß gelang ihm in nachstehender Weise."

„Vor dem unteren Theile des Hohofens wurden an Stelle der großen Röhre, welche gewöhnlich zur Aufnahme der Schlacken dient, zwei massive Walzen angebracht, welche sich mit verschiedener Geschwindigkeit umdrehen und die halbflüssigen Schlacken so zu sagen auswalzen, so daß dieselben dünne Blätter bilden, die sich so leicht zermalmen lassen wie Zucker. Diese Schlackenblätter brauchen bloß mit einer geeigneten Quantität gebrannten Kalkes gepulvert zu werden; sie geben so einen Cement welcher fast Nichts kostet."

„Zwei Theile dieses Cementes, mit sechs Theilen Sand gemengt,

geben die besten Ziegelsteine. (Auf vielen Eisenhüten benutzt man anstatt des Sandes Schlacken; man pulvert dieselben gröblich und mengt sie dem Cement bei; die auf diese Weise fabricirten Ziegel sind hart wie Feuerstein, und zeigen eine sehr angenehme Farbe, welche der des gewöhnlichen Sandsteines ähnlich ist.) Derartige Ziegelsteine widerstehen weit besser als die gewöhnlichen den atmosphärischen Einflüssen und zerbröckeln nicht, wie die aus Thon oder Lehm angefertigten Barnsteine."

XXII.

Ueber die Werthbestimmung der Salpetersäuresalze; von H. Joulie.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 230; Januar 1873.

Zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure, somit zur Ermittelung des Handelswerthes ihrer Salze, sind zahlreiche Methoden in Vorschlag gebracht worden. Mehrere derselben führen zu sehr genauen Resultaten, erfordern aber umständliche und schwierige Manipulationen oder complicirte Apparate. Das am Allgemeinsten angewendete Verfahren besteht darin, die fremdartigen Beimengungen (Wasser, Chloride, Schwefelsäuresalze und unlösliche Substanzen) gesondert zu bestimmen, und die zwischen der Gesammtmenge dieser Bestandtheile und 100 gefundene Differenz als reines Nitrat zu betrachten.

Diese, selbst für die Werthbestimmung des Natronsalpeters fehlerhafte Methode, wird ganz verwerflich, wenn es sich um Kalisalpeter handelt, denn derselbe kann mehr oder weniger bedeutende Quantitäten salpetersaures Natron enthalten, ohne daß der Operirende dieß gewahr wird. Uebrigens ist dieses Verfahren mit dem großen Uebelstande behaftet, daß alle bei den Bestimmungen eines jeden der fremdartigen Bestandtheile begangenen Fehler auf das gesuchte Product gehäuft werden.

Da ich seit sechs Jahren in dem mich beschäftigenden Industriezweige sehr oft Proben von Salpetersäuresalzen auszuführen habe, so bemühte ich mich ein Verfahren zur Werthbestimmung derselben aufzufinden, welches ebenso rasch zum Ziele führt, dabei aber sicherer ist, als obige Methode. Mittelst des Verfahrens bei welchem ich stehen blieb, erreiche ich den Zweck binnen weniger als einer Stunde, und dasselbe enthält Elemente zum Controlliren, durch welche jede Gefahr von Fehlern beseitigt wird.

Es besteht darin, die Salpetersäuresalze durch Erhitzen mit Salmiak

in einem Porzellantiegel zu Chloriden umzuwandeln, und das Chlor sowohl vor, als nach dieser Operation zu bestimmen. Diese Bestimmung geschieht nach dem Verfahren von Mohr, mittelst einer titrirten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd und von chromsaurem Kali. Die Differenz zwischen den beiden Resultaten gibt die Menge des für die Salpetersäure eingetretenen Chlors an. Man braucht die gefundene Zahl nur mit 1,52 zu multipliciren, um die in dem geprüften Nitrat enthaltene Salpetersäure zu erfahren.

Nachdem das Glühen in einem tarirten Porzellantiegel ausgeführt worden ist, wägt man denselben wieder bevor man das Product in Lösung bringt. Man erhält so das Gewicht der calcinirten Masse, welche aus den ursprünglich vorhandenen und den von der Umwandlung des Nitrates herrührenden Chloriden, aus den Schwefelsäuresalzen und aus den unlöslichen, in der untersuchten Probe etwa vorhandenen Mineralsubstanzen besteht.

Beim Probiren von Natronsalpeter muß man, wenn man die Gesammtmenge des gefundenen Chlors durch Rechnung zu Chlornatrium umwandelt, eine Zahl erhalten, welche dem Gewicht der geglühten Masse sehr nahe kommt. Wäre sie diesem gleich oder größer, so hat man einen Fehler begangen und muß die Probe wiederholen. Wäre diese Zahl um mehr als 0,50 bis 0,75 per 100 des probirten Nitrats kleiner, so hat man Anlaß, die fremdartigen Beimengungen quantitativ zu bestimmen.

Bei der Prüfung von Kalisalpeter müssen das ursprünglich vorhandene Chlor, als Chlornatrium berechnet, und das dem Stickstoff entsprechende Chlor, als Chlorkalium berechnet, gleichfalls eine Summe geben, welche etwas kleiner als das Gewicht der im Tiegel gefundenen Masse ist. Wäre jene Summe dem letzteren gleich oder größer, so ist die Gegenwart von Natronsalpeter zu vermuthen, und man muß alsdann eine quantitative Bestimmung des Kalis ausführen. Wäre dagegen die gefundene Summe um mehr als 0,50 bis 0,75 per 100 kleiner, so würde es sich empfehlen, die fremdartigen Bestandtheile quantitativ zu bestimmen, um hinsichtlich der Differenz in's Klare zu kommen.

Dieses Verfahren läßt sich auch mit Vortheil zur Bestimmung der in Salzgemischen von complicirter Zusammensetzung enthaltenen Salpetersäuresalze anwenden.

XXIII.

Ueber den Phosphorsäuregehalt der Steinkohlenasche; von Lechatelier, Generalbergwerksinspector, und Léon Durand-Claye, Brücken- und Straßenbau-Ingenieur.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1873, S. 123.

Wir hielten es für interessant, näher zu untersuchen, ob die Steinkohlenasche auch Phosphorsäure in einigermaßen beträchtlicher Menge enthält; die neueren Fortschritte der Metallurgie, welche zur Production so enormer Mengen von Stahl im Bessemer'schen Converter und im Siemens'schen Ofen geführt haben, erfordern die Erzeugung sehr reiner Roheisensorten, welche höchstens fünf bis sechs Zehntausendtel Phosphor enthalten. Ueberdieß sehen die Landwirthe täglich mehr ein, wie nothwendig es ist, dem Boden die mineralischen Elemente der Befruchtung, und namentlich die Phosphorsäure zurückzuerstatten; daher wird die Steinkohlenasche von den Landwirthen jetzt allgemein gesucht und es war wünschenswerth zu ermitteln, ob sie nicht unabhängig von ihrer mechanischen oder physikalischen Wirkung, im Boden auch eine chemische Rolle von einiger Wichtigkeit spielt.

Berthier erwähnt in seiner „Probirkunst auf trockenem Wege" nur, daß sich „in der Steinkohle zuweilen Knollen und Nieren von schwefelsaurem Kalk finden." Rivot bemerkt in seiner „Dokimasie", nachdem er die gewöhnliche Zusammensetzung der Steinkohlenasche angegeben: „seltener enthält dieselbe geringe Mengen von arsensaurem und phosphorsaurem Kalk."

Regnault und de Marsilly, welche in den Annales des mines sehr wichtige Abhandlungen über die mineralischen Brennstoffe veröffentlichten, haben sich über die elementare Zusammensetzung der Asche nicht ausgesprochen.

Dr. Percy theilt im ersten Bande seiner „Metallurgie" mehrere Analysen von Steinkohlenaschen mit, welche wir hier wiedergeben, da sie die Gegenwart sehr beträchtlicher Mengen von Phosphorsäure constatiren.

Die Nummern 1 bis 4 sind Steinkohlen von Dowlais, Nr. 5 ist von Pontypool, Nr. 6 von Ebbw Vale und Nr. 7 aus der schottischen Grafschaft Fife; bei den letzten drei Nummern ist der Betrag des Aschengehaltes in der Steinkohle nicht angegeben.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 7.
Kieselerde . . .	35,73	24,18	37,61	39,64	40,00	53,00	37,60
Thonerde . . .	41,11	20,82	38,48	39,20	44,78	35,01	52,00
Eisenoxyd . . .	11,15	26,00	14,78	11,84			
Kalk	2,75	9,38	2,53	1,81	12,00	3,94	3,73
Magnesia . . .	2,65	9,74	2,71	2,58	Spuren	2,20	1,10
Manganoxyd . .	„	„	„	„	„	„	„
Schwefelsäure . .	4,45	8,37	0,29	Spuren	2,22	4,89	4,14
Phosphorsäure	0,99	0,21	2,00	3,01	0,75	0,88	0,88
Schwefeleisen (FeS)	„	0,38	„	„	„	„	„
Summa	98,83	99,08	98,40	98,08	99,75	99,92	99,45
Menge der Asche .	1,20%	2,00%	3,32%	7,18%	„	„	„

Diese vereinzelten Resultate, die einzigen welche zunächst zu unserer Kenntniß kamen, genügten um uns die ganze Wichtigkeit des Gegenstandes zu zeigen, der unsere Aufmerksamkeit gefesselt halte. Wir verschafften uns Proben von Steinkohlen aus zwei französischen Kohlenbecken, welche ihrer geologischen Natur und ihrer geographischen Lage nach sehr verschieden waren, und der Eine von uns führte die Untersuchung der Zusammensetzung ihrer Asche im Laboratorium der École des ponts et chaussées aus.

Aus dem ersten der gedachten beiden Steinkohlenbecken erhielten wir drei Proben:

Nr. 1. Steinkohle in ausgesuchten Stücken;
Nr. 2. Aufbereitetes (gewaschenes) Kohlenklein;
Nr. 3. Kohks aus gewaschener Steinkohle.

Das zweite Becken lieferte die fünf Proben Nr. 4 bis 8, deren jede durch Pulverisiren je einer Tonne Förderkohle gezogen war, so daß sie richtige Durchschnittsproben repräsentiren.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Kieselerde	47,30	48,85	47,10
Thonerde	27,30	44,90	43,35
Eisenoxyd	10,00		
Kalk	6,30	1,40	1,15
Magnesia	0,90	0,70	0,30
Phosphorsäure . .	1,00	0,20	0,75
Schwefelsäure	1,10	0,95	1,15
nicht bestimmte Bestandtheile	6,10	3,00	6,20
	100,00	100,00	100,00
Menge der Asche in Procenten	2,90	4,91	11,91

	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 7.	Nr. 8.
In Säuren unlöslicher Rückstand .	73,10	81,10	91,80	64,40	81,10
Eisenoxyd	2,20	3,90	2,40	8,30	3,60
Kalk	12,90	7,70	2,20	14,30	7,90
Magnesia	1,37	0,90	1,26	0,95	1,44
Schwefel	1,93	2,30	0,73	2,55	1,64
Phosphorsäure	1,35	1,12	0,74	1,50	1,28
nicht bestimmte Bestandtheile . . .	7,15	2,98	0,87	8,00	3,04
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Menge der Asche in Procenten . .	5,30	6,17	13,27	9,71	5,80

Wir beabsichtigten diese Forschungen durch die Untersuchung noch einiger anderer Proben zu vervollständigen, als der Oberingenieur Delesse uns eine Reihe von Analysen verschiedener Steinkohlenaschen mittheilte, welche er in einem vor Kurzem nach Frankreich gekommenen amerikanischen Werke: Geo'ogical Survey of Ohio; Report of Progress in 1870 (Columbia 1871), gefunden hatte. Wir geben diese Analysen vollständig wieder.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
Kieselerde	58,75	55,10	49,10	44,60	37,40
Eisenoxyd	2,09	13,33	3,68	7,40	9,73
Thonerde	35,30	27,10	38,60	41,10	40,77
Kalk	1,20	1,85	4,53	3,61	6,27
Magnesia	0,68	0,27	0,16	1,28	1,60
Kali und Natron	1,08	1,00	1,10	1,82	1,29
Phosphorsäure	0,13	0,41	2,23	0,29	0,51
Schwefelsäure	0,24	0,58	0,07	0,58	1,99
gebundener Schwefel	0,41	0,22	0,14	0,03	0,08
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren	„	„
	99,88	99,86	99,61	100,71	99,64
Menge der Asche in Procenten . .	5,15	7,94	3,34	2,37	7,67

Hervé-Mangon endlich hat uns eine Anzahl von Analysen aus dem von H. de la Beche und L. Playfair veröffentlichten „Berichte über die zur Dampfschifffahrt geeigneten Steinkohlen“ [10] ausgezogen. Nachstehend ist der Gehalt der Asche von sieben verschiedenen englischen Steinkohlensorten an Schwefelsäure und Phosphorsäure angegeben.

100 Theile Asche enthielten:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 7.
Phosphorsäure . .	0,75	0,74	0,63	0,88	0,88	1,18	0,40
Schwefelsäure	2,22	7,23	4,12	4,59	4,14	8,38	3,84

Gegenüber so zahlreichen, so mannichfaltigen und dabei so constanten Resultaten erschien es uns nicht nothwendig, die begonnenen

[10] Polytechn. Journal, 1848, Bd. CX S. 212 und 263.

Untersuchungen fortzusetzen; es ist genügend erwiesen, daß man mit Unrecht die Aufsuchung der Phosphorsäure in der Steinkohlenasche meistens unterläßt.

Die Phosphorsäure, diese bei der Roheisenerzeugung so schädlich wirkende, hingegen in landwirthschaftlicher Hinsicht so nützliche Substanz, findet sich in den Steinkohlen und den Kohks in solchen Mengen, daß man ihren Einfluß nicht vernachlässigen darf.

Nimmt man z. B. an, eine Steinkohle enthalte 8 Procent Asche und gebe 65 Procent Kohks, die Asche aber enthalte $1\frac{1}{2}$ Procent Phosphorsäure, so werden die zur Erzeugung einer Tonne Roheisen erforderlichen 1200 Kil. Kohks 2,21 Kil. Phosphorsäure = 0,966 Kil. Phosphor enthalten, welche sich dem im Erze und im Zuschlagskalke vorhandenen Phosphor hinzu addiren; von den Kohks her wurde also das Roheisen über 0,0009 Phosphor enthalten und könnte in Folge dessen zur Stahlfabrication untauglich werden. Wir wissen in der That, daß sämmtlicher in dem Möllerbette eines Hohofens enthaltene Phosphor in das Roheisen übergeht.

Andererseits enthält eine Tonne der von derselben Steinkohle herrührenden Asche 15 Kil. Phosphorsäure, welche, zu 0,35 Francs das Kil. gerechnet (wie man bei den mineralischen Phosphaten gewöhnlich rechnet), für den Landwirth einen Werth von 5,25 Francs repräsentirt. Rechnet man zu dem Gehalte an Phosphat noch den Gehalt an schwefelsaurem Kalk, an Alkali ꝛc., und berücksichtigt die Eigenschaft der Steinkohlenasche, lösliche und flüchtige Düngstoffe zu fixiren, schweren Boden zu zertheilen, so wird man nicht anstehen zuzugeben, daß die Steinkohlenasche in vielen Fällen ein werthvolles Verbesserungsmittel des verkümmerten Bodens bildet, was übrigens längst erwiesen ist.

XXIV.

Ueber die chromoskopische Farbenbestimmung; von Ferdinand Zicinsky.

Mit einer Abbildung.

Jede Meßvorrichtung ohne Ausnahme enthält die Vergleichs- oder Normaleinheit und das Untersuchungsobject, und beide können als Compensatoren fungiren. Bei der chromoskopischen Untersuchung speciell ist das Object eine gefärbte Flüssigkeit, weßhalb es am

vortheilhaftesten ist, den Compensator ebenfalls als gefärbte Flüssigkeit anzuwenden. Das Instrument beantwortet dann die Frage: in welcher Schichte müssen wir die Normalflüssigkeit im Verhältniß zur normalen Schichte eines gefärbten Saftes auftragen, um die Farbe, resp. Dunkelheit des letzteren zu erreichen?

Hiernach mußte natürlich das erste Instrument dieser Art, das Stammer'sche Chromoskop, eine Normalflüssigkeit und die Normalbeobachtungsröhren zur Aufnahme der Säfte enthalten. Es war dann noch erforderlich, die Normalflüssigkeit zu bereiten, zu prüfen und hinsichtlich ihrer Veränderlichkeit zu controlliren. Den Maaßstab hierzu lieferte abermals eine Normaleinheit, nämlich das Normalfarbeglas.

So erhielt also das Chromoskop statt einer einzigen Vergleichseinheit und Compensation, wie dieß in den meisten Fällen hinreicht, eine Ausstattung mit drei normalen Größen, welche bei den Untersuchungen gleichzeitig berücksichtigt werden mußten.

Die neueste Umgestaltung des Chromoskops zu dem sogenannten Farbenmaaß [11] verfolgt offenbar den entgegengesetzten Weg des ersteren, denn es läßt sein Untersuchungsobject gleichzeitig als Compensator fungiren, wodurch die Compensation einer anderen Normallösung entbehrlich wird und als Vergleichseinheit das Normalfarbeglas adoptirt werden kann. Das Instrument beantwortet nun die Frage: in welcher Dicke muß der zu prüfende Saft aufgebracht werden, um die Dunkelheit seines Normalfarbeglases zu substituiren? In diesem Normalfarbeglas concentriren sich gewissermaßen sämmtliche drei Normaleinheiten des Chromoskops, wodurch das Instrument an Einfachheit, Billigkeit und Bequemlichkeit der Handhabung ungemein gewonnen hat.

Das physikalische Princip sowohl beim Chromoskop als beim Farbenmaaß soll die Lichtabsorption und Lichtmodification seyn, welche lediglich durch die Flüssigkeitsfarbe hervorgerufen wird. Auf diesem Princip allein fußt aber das Chromoskop nicht. Die Nüance des Gesichtsfeldes, welche als Farbe bezeichnet wird, sollte richtiger gefärbte Helligkeit oder Dunkelheit benannt werden. Die Begriffe von Licht- und Farbenabsorption lassen sich nicht trennen, denn Beides ist Licht.

Aus diesem Grunde sind alle Instrumente welche die Compensation durch Verschiedenheit einer Farbendicke hervorbringen, sowie das Chromoskop und Farbenmaaß mit einem geringen Fehler behaftet. Derselbe modificirt sowohl das absolute als das relative Resultat in ganz variab-

[11] Polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIII S. 137 und Bd. CCVI S. 331.

len Grenzen und beruht auf jener Lichtabsorption, welche getrennt von der Farbe, mit der Dicke der Flüssigkeitsschichte zusammenhängt. [12] So z. B. gibt die Compensationsröhre des Chromoskops, mit Wasser gefüllt, immer die weiße Farbe, aber mit zunehmender Flüssigkeitsschichte nimmt die Helligkeit dennoch ab, und bei gefärbten Medien hat dieß den Einfluß, daß sie dann dunkler oder intensiver in der Farbe erscheinen, als sie es in der That sind. Der Beobachter wird dann die Compensationsröhre früher einstellen und eine niedrigere Farbe an der Scala ablesen, als dieß nach der wahren Färbung eintreffen müßte.

Nehmen wir z. B. an, es sey für eine bestimmte Saftfarbe der Absorptionscoefficient per Millimeter Dicke $= \alpha$, und wir erreichen die Nüance bei 20 Millimet. Compensation, so ist die Saftfarbe nicht $= 20$, sondern $= 20 + 20\alpha$, also um einen Bruchtheil größer als die scheinbare Farbe 20. Es wäre demnach eine kleine Correction mittelst des Absorptionscoefficienten erforderlich, welcher für jede Farbe ein anderer ist. Wie gesagt, ist der Fehler gering, so lange man es mit hellen Producten und mit bloßen Farbendifferenzen zu thun hat. Wird aber die Abnahme und Zunahme der Intensität nach Procenten gerechnet, wie dieß immer der Fall ist, so wächst der Fehler bis in die ganzen Procente.

Der Einfluß einer Lichtabsorption wird, wenigstens relativ, behoben durch Chromoskope, welche ein und dieselbe Flüssigkeitsschichte für alle Untersuchungen bewahren und die Compensation mit Wasserverdünnung, nämlich mit einer Titration bis zur Helligkeit der Normallösung oder des Normalfarbeglases bezwecken. Einen Repräsentanten für diese Art Instrumente, wo die Dunkelheit nach der erforderlichen Verdünnung classificirt werden muß, finden wir in dem Colorimeter von Salleron. [13]

Dasselbe eignet sich namentlich zur vergleichenden Prüfung von Fabricationsproducten derselben Art, z. B. zur Ermittelung der Entfärbungskraft zweier Knochenkohlesorten, der Entfärbung des Saturationssaftes, oder des filtrirten Dünn- und Dicksaftes ꝛc. Seine einfache Form macht es zu raschen Betriebsuntersuchungen sehr tauglich. Jedoch ist auch jede andere Farbenuntersuchung damit möglich, wenn wir die Normalfarbelösung oder das Farbeglas des Stammer'schen

[12] Diese Lichtabsorption befähigt auch das Stammer'sche Chromoskop zu photometrischen Untersuchungen, welche noch eine ungleich höhere Genauigkeit in Anspruch nehmen dürften, als die Farbenbestimmung mittelst desselben Instrumentes.

[13] Beschrieben im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIII S. 141.

Chromoskops darauf übertragen, also eine Combination beider Instrumente hervorbringen.

Ich empfehle daher mit Berücksichtigung des letzteren Punktes folgende Modification des Colorimeters, welche, ohne besondere Kosten zu veranlassen, jede praktische Farbenuntersuchung mit hinreichender Genauigkeit ermöglicht.

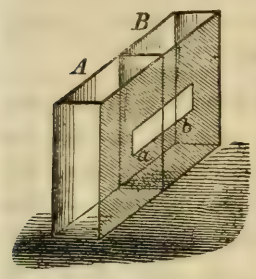


Fig. 1 zeigt das Doppelgefäß A, B des Salleron'schen Colorimeters. Dasselbe wird an der vorderen Außenfläche mit einem dunklen Papier, welches die zwei Spalten a und b frei läßt, verkleidet. Ist das Gefäß A zur Aufnahme des Untersuchungsobjectes bestimmt, so enthält B entweder die Normalflüssigkeit, oder man setzt an Stelle der Spalte b das Farbeglas des Stammer'schen Chromoskops. Da nun die Farbe nach ihrer erforderlichen Verdünnung d. h. Aufhellung gemessen wird, so folgt aus dieser einseitigen Compensation die Nothwendigkeit einer sehr hellen Normalfarbe. Man wählt für die letztere z. B. die Farbe eines hellen Dünnsaftes und benutzt dann Stammer's Normalulminlösung in 5- oder 10facher Verdünnung im Gefäß B, oder man hat drei verschiedene Normalfarben für sehr helle, für dunklere und ganz dunkle Producte und reducirt dann das gefundene Resultat auf Stammer's Normalglas. Die Titration im Gefäße A wird so lange fortgesetzt, bis die Farbeneinheit beider Spalten sich eingestellt hat.

Hinsichtlich der Beleuchtung gelten dieselben Regeln wie beim Chromoskop und Colorimeter. Zum Ueberfluß kann die Beobachtung mit Hülfe eines prismatischen Tubus, den man sich selbst anfertigt, unterstützt werden. Eine Farbeneinstellung unter absolutem Lichtabschluß ist bei dieser Gestaltung der Vorrichtung nicht nothwendig, und das freie Auge kann sich an Farbenidentität eben so gut gewöhnen als z. B. an die feine Nüancirung bei der Prüfung auf Säuren mittelst Lackmus oder auf Stärkeflüssigkeit mittelst Jod.

Bredow, im März 1873.

XXV.

Ueber ein Beispiel von rascher Verbreitung specifisch leichterer Gasschichten in darunter liegenden specifisch schwereren; von Dr. Max v. Pettenkofer.

In den weitesten Kreisen ist noch immer die Vorstellung verbreitet, als könnte in einem geschlossenen windstillen Raume eine Schicht Kohlensäure auf dem Boden und atmosphärische Luft darüber lange lagern, ohne daß sich die Gase mischten. Dieser Annahme liegt wesentlich die Thatsache zu Grunde, daß sich in dieser Weise Schichten von tropfbar flüssigen Körpern von verschiedenem spec. Gewicht verhalten, welche lange übereinander gelagert bleiben, wenn man sie ruhig läßt und nicht durch mechanische Bewegung durcheinander mischt. Aber dieser Annahme stehen die Erfahrungen entgegen, welche Graham und Andere beim Studium der Diffusion und der Diffusionsgeschwindigkeiten der Gase gemacht haben.

Wie oft hört man nicht heutzutage noch, wenn man von Ventilation der Wohnungsräume spricht, die schlechteste Luft im Zimmer sey die am Boden befindliche, weil die ausgeathmete specifisch schwerere Kohlensäure sich nach unten senke. Wenn man Jemanden der diese Vorstellung hat, darauf aufmerksam macht, daß in Wirklichkeit es nicht so sey, daß alle Kohlensäurebestimmungen in bewohnten Räumen nicht nur einen sehr gleichmäßigen Gehalt in allen Schichten vom Boden bis zur Decke ergeben, sondern daß sogar an der Decke in der Regel eine Spur mehr als am Boden gefunden werde, so glauben sie das nicht, berufen sich auf angebliche Erfahrung in Gährkellern, und namentlich auf die sogenannte Hundsgrotte bei Neapel, in der stets ein Schwaden der auf dem Boden ausströmenden Kohlensäure liege, und zwar nur bis zur Höhe von der Größe kleiner Hunde, welche beim Eintritt in diese Höhle ersticken, während größere Thiere und namentlich aufrecht gehende oder stehende Menschen gar keine Belästigung in dieser Höhle empfänden.

Wer diese Vorstellung von der schwierigen und langsamen Mischung der Kohlensäure mit atmosphärischer Luft hat, muß natürlich annehmen daß die unterste Kohlensäureschicht beständig nach Außen oder nach tiefer gelegenen Höhlenräumen hin abfließe. Zu diesem Glauben hält man sich um so mehr berechtigt, als man ja in den Vorlesungen über Experimentalchemie zeigt, daß man Kohlensäure aus einem Cylinderglase in ein anderes gießen kann, so daß ein zuvor in diesem angezündetes Kerzen-

licht erlischt. Um ein Kerzenlicht auszulöschen, dazu gehört allerdings kein sehr großer Gehalt der Luft an Kohlensäure; ein Kerzenlicht erlischt schon in einer Luft, die nur 4 Procent Kohlensäure enthält; es ist also sehr wohl denkbar, daß in der kurzen Zeit, binnen welcher man aus einem Glase reine Kohlensäure in ein anderes Glas voll atmosphärischer Luft übergießt, sich diese Kohlensäure mit dem 24fachen Volumen atmosphärischer Luft schon gemischt oder verdünnt hat, so daß das Gemisch, welches man für reine übergegossene Kohlensäure zu halten und auszugeben pflegt, möglicherweise nur mehr aus 4 Procent Kohlensäure und 96 Procent atmosphärischer Luft besteht.

Schon lange hätte ich gern eine Gelegenheit gehabt, einen Fall zu untersuchen, wo auf einer geschlossenen, allseitig begrenzten Fläche beständig Kohlensäure in ruhig darüber stehende atmosphärische Luft ausströmt, um die Schnelligkeit ihrer Abnahme von unten nach oben, oder was das Nämliche ist, die Schnelligkeit des Hinabsteigens der atmosphärischen Luft in die Kohlensäureschicht durch die Kraft der Diffusion bemessen zu können, da diese Verhältnisse bei manchen Fragen der Ventilation der Wohnungsräume von Bedeutung sind.

Diese Gelegenheit fand ich nun in Marienbad an der Marienquelle. Diese Quelle, seitlich vom alten Badhause gelegen, ist mit einem leichten Breterhause überbaut. Sie ist in einem Rechtecke 23,7 Meter lang und 11,4 Meter breit gefaßt, und das Wasser steht darin durchschnittlich 2 Meter hoch. 110 Centimeter über dem Wasserspiegel liegt auf einer langen und einer schmalen Seite ein Breterboden mit Geländer, ein Podium, von dem aus man in die Wasserfläche hinabsieht, welche durch stellenweise in größeren und kleineren Blasen aufsteigende Gase in unaufhörlicher Bewegung erhalten wird, so daß man das vollkommene Bild einer großen siedenden Wasserfläche hat. Ich kann allerdings keine genaue Maaßangabe darüber machen, wieviel Gas sich auf der ganzen Fläche constant entwickelt, aber es läßt sich eine Schätzung machen, welche sicher unter der Wirklichkeit liegt. Wer je die Marienquelle gesehen hat, wird zugeben, daß sich in der Secunde auf ihrer Fläche mindestens 1 Millimeter Gas entwickelt. Das macht in der Minute 6 Centimeter, und in der Stunde 360 Centimeter.

Vorausgesetzt also, daß das aus der Quelle stetig aufsteigende Gas, das bekanntlich größtentheils aus Kohlensäure besteht, sich mit der darüber stehenden Luft im Breterhause nicht merklich mischt, so müßte schon im Zeitraum von einer Stunde die Luft bis zu mehr als 300 Centimeter über dem Wasserspiegel aus Quellengas bestehen und deßhalb ganz unathembar seyn. Wer das Breterhaus betritt, steht auf dem Podium

mit seinem Kopfe nur etwa 250 bis 260 Centimeter über dem Wasserspiegel, und müßte nach gewöhnlicher Vorstellung in einer vollkommen irrespirablen Luftschicht sich befinden. Es empfindet aber Jeder, der bei geschlossenen Fenstern und Thüren auf diesem Podium über der Marienquelle steht, nicht die geringste Beschwerde, selbst wenn er stundenlang sich dieser Atmosphäre aussetzt; man lebt darin, wie in gewöhnlicher Luft. Erst unterhalb dem Podium, näher dem Wasserspiegel, erlöschen hineingehaltene Kerzenlichter, und mit dem menschlichen Athem geblasene Seifenblasen, die man vom Podium aus hinabfallen läßt, fangen erst in der unmittelbaren Nähe der scheinbar siedenden Wasserfläche an, nicht weiter zu sinken, sondern ruhig in dieser Luftschicht zu schwimmen.

Das Alles reizte mich in hohem Grade, die Abnahme der Kohlensäure vom Spiegel der Quelle anfangend aufwärts zu bestimmen. Ich erkundigte mich bei Hrn. Apotheker Brem, was er etwa von Apparaten zur Hand hätte, um Kohlensäure-Bestimmungen zu machen. Er war so freundlich, mir einen 50 Kubikcentimeter haltenden und in $^1/_2$ Kubikcentimeter getheilten Meßcylinder und Stücke von geschmolzenem Aetzkali zur Verfügung zu stellen. Er und Dr. Dietl waren so freundlich, am Vormittag des 23. August 1872 mir mehrere Stunden zu opfern und mich bei den Versuchen auf's Beste zu unterstützen. Die Methode, welche ich zur Bestimmung der Kohlensäure anwendete, war wesentlich folgende: Der Meßcylinder wurde mit dem Wasser der Quelle gefüllt, an einer Schnur befestigt, in ein Glas mit demselben Wasser gefüllt gestellt, und dieses an einer Stange befestigt in verschiedene Tiefen hinabgelassen und der Meßcylinder an der Schnur dann aus dem Glase gehoben. Nachdem das ausfließende Wasser durch Luft der entsprechenden Luftschicht ersetzt war, wurde der Cylinder wieder in's Glas gesetzt und dieses an der Stange heraufgenommen, um dann in einer improvisirten pneumatischen Wanne mit Aetzkali zur Absorption der Kohlensäure geschüttelt zu werden. Ehe das absorbirte Volumen abgelesen wurde, wurde der Cylinder u. s. w. wieder einige Zeit an den nämlichen Platz gehalten, wo er mit Luft gefüllt worden war, um die Fehler thunlichst zu beschränken, welche aus Temperaturveränderungen während der Ablesungen hervorgehen.

Ich bin weit entfernt, diese improvisirte Methode für sehr genau zu halten, aber es wird sich gleich zeigen, daß sie zur Beantwortung der vorläufig gestellten Frage gewiß noch hinreichend genau war.

1) Zuerst wurde das Gas, wie es sich in der Marienquelle entwickelt, noch unter dem Wasserspiegel aufgefangen. Dieses Gas verlor durch Behandlung mit Aetzkali 70 Procent seines Volumens. Man

kann also sagen, das Gas, welches sich aus der Marienquelle entwickelt, enthält 70 Procent Kohlensäure.

2) Die zweite Füllung des Meßcylinders mit Gas erfolgte ganz nahe dem Wasserspiegel, nur 5 Centimeter darüber. Der Kohlensäuregehalt war da schon auf 31 Procent gesunken.

3) Nun wurde die Luftschicht 25 Centimeter über dem Wasserspiegel untersucht, sie zeigte da 23 Procent Kohlensäure.

4) Darauf wurde die Luftschicht nahe unter dem Podium auf dem man mit den Füßen steht, etwa 100 Centimeter über dem Wasserspiegel untersucht, und ihr Kohlensäuregehalt hier nur zu 2 Procent gefunden.

5) In Manns- und Kopfhöhe, 145 Centimeter über dem Podium war die Volumensverringerung der Luft durch Schütteln mit Aetzkali so unbedeutend, daß die Meßmethode, deren ich mich bedienen konnte, kaum mehr etwas erkennen ließ. Der Kohlensäuregehalt dieser Luft hat jedenfalls $^1/_2$ Procent nicht überschritten.

Diese Ergebnisse waren mir in hohem Grade überraschend und lehrreich: sie zeigen die unseren bisherigen Vorstellungen gegenüber rasende Geschwindigkeit der Diffusion, der gegenseitigen Durchdringung zweier Gasschichten von verschiedener Zusammensetzung. Man sieht nicht sowohl, wie sich die Kohlensäure in der über der Marienquelle befindlichen, in einem leichtgezimmerten Breterhause eingeschlossenen atmosphärischen Luft verbreitet, als vielmehr, wie diese atmosphärische Luft beständig in die von der Quelle ununterbrochen ausgehauchte Kohlensäure von oben hinab dringt, so daß nur 5 Centimeter über dem Quellenspiegel sich den Quellgasen schon mehr als 2 Volume atmosphärischer Luft von oben beimischen, dem spec. Gewichte der Gase entgegengesetzt. Manche Beobachtung über den Kohlensäuregehalt bewohnter Räume wird dadurch eine richtigere Erklärung finden als bisher. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. XXII S. 111.)

Miscellen.

Exhaustor-Regulator von Th. Hahn.

Hr. Ingenieur Böhm in Stattgart macht auf einen Exhaustor-Regulator aufmerksam, welcher, von dem Hrn. Th. Hahn in Cannstatt construirt, seit zwei Jahren in der Gasanstalt zu Stuttgart in ununterbrochenem Betriebe ist und sich während dieser Zeit gut bewährt hat. Im Wesentlichen besteht derselbe in einer Vorrichtung zum Reguliren der Dampfklappe (Drosselklappe), bei welcher die Bewegung der Klappe nicht, wie sonst üblich, direct durch die Glocke, sondern durch die Maschine, und nur

die Einschaltung und Auslösung des Bewegungsmechanismus durch die Glocke bewirkt wird. Unsere Quelle enthält eine nähere Beschreibung dieses Apparates, jedoch ohne Abbildung. Der Werth desselben besteht nach Böhm darin, daß erstens bei richtigem Gange der Maschine, resp. des Exhaustors, der Apparat still steht, zweitens die Regulirung allmählich in mehreren Absätzen vor sich geht, und dadurch den Schwingungen der Räder ꝛc. Rechnung getragen wird, und drittens die Kraft, welche nöthig ist, die Drosselklappe in Bewegung zu setzen, unabhängig vom Gasdruck und so groß ist, daß die Reibung der Drosselklappenachse und der Stopfbüchse ohne Anstand überwunden wird. Der Regulator wird, sauber und solid gefertigt, für die Summe von 250 fl. ohne Glocke und ohne Montage franco Bahnhof Cannstadt geliefert. (Journal für Gasbeleuchtung ꝛc., 1873 S. 31.)

Ueber die Farbe der Zwanzig-Mark-Stücke.

Auf eine gestellte Frage bezüglich des Grundes der verschiedenen Färbung der Zwanzig-Mark-Stücke hat der königl. sächsische Münzwardein Hr. P. F. Göldner in Dresden nachfolgende Antwort ertheilt.

„Der Grund davon, daß die Farbe der Zwanzig-Mark-Stücke eine so verschiedene ist, liegt in den variirenden Beiz- oder Färbungsmanipulationen der einzelnen Münzstätten. Man ging besonders früher davon aus, eine Goldmünze, wenn auch legirt, müsse das Ansehen einer Feingoldmünze, z. B. des Ducaten, haben, müsse ähnlich den Goldschmucksachen gefärbt werden. Ein jeder Goldwaaren-, wie Geldfabrikant hat es nun aber in der Hand, das Aeußere seiner Fabricate — je nach der Mode oder auf hohen Wunsch — durch eine gewählte Herstellungsmodalität ganz ohne oder unter Anwendung von mehr oder weniger eines Beizverfahrens, und zwar auf erstere Weise naturfarben, d. h. bezüglich unserer Reichsgoldmünzen genau von der Farbe welche eine 0,9 Feingold- mit 0,1 Kupferlegirung besitzt, oder auf die zweite Manier in mehr oder weniger bronzeähnelnder, messing- bis sogar ducatengoldgelber Farbe erscheinen zu lassen.

Die Erstlingsproducte der 1872er deutschen Goldausmünzung fielen zumeist von messing- bis goldgelber Farbe aus, genau in der Art, wie unsere frühere geringe Goldausmünzung von Kronen ꝛc. gewesen war. Meines Wissens hat Sachsen, nach dem Vorgange Englands und theilweise auch Frankreichs und Belgiens, zuerst in Deutschland begonnen, das sowohl für eine Goldausmünzung im Allgemeinen vortheilhafte, als auch für das Publicum überhaupt so praktische englische Fabricationsverfahren ohne Beize einzuführen.

Wenn ich nicht irre, arbeiten seit Mitte des vorigen Jahres die Münzstätten Berlin, München, Stuttgart und Darmstadt ebenfalls nach ähnlichem Verfahren behufs der Darstellung von ungefärbten, naturfarbenen Goldmünzen. Je mehr und mehr die Goldwährung bei den Münzfragen der meisten Länder die Oberhand zu erlangen scheint, wird ohne Zweifel und hoffentlich recht bald die Goldausmünzung allerorts nach dem Augenmerk hin eingerichtet und betrieben werden, daß sämmtliche Goldmünzen ein und dasselbe Legirungsverhältniß, sowie als ungebeizte Waare ebenfalls ein und dieselbe Farbennüance besitzen, welche letztere trotz der Abnutzung im Verkehr, da sie nicht bloß als Hauch auf der Oberfläche vorhanden ist, auch fort und fort unverändert bleiben wird.

Deutschland mußte natürlich, schon wegen der Unmöglichkeit der Concentration der Ausmünzung an einem Orte, bei seinem Uebergange zur Goldwährung dasselbe Stadium, wenn auch in kürzerer Zeit, durchlaufen, an welchem alle übrigen Länder mit Goldausmünzung im Großen laborirt haben, wie denn schon kleinere Beutel mit z. B. Zwanzig-Francs-Stücken in den meisten Fällen eine wahre Musterkarte von verschieden gefärbten dergl. Münzen nicht allein verschiedener Länder, sondern auch eines und desselben Landes, aber verschiedener Jahrgänge aufweisen. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 5.)

Ueber Schwefelkies-Röstung; von Friedrich Bode. [14]

Im Jahrgang 1872 der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XVI S. 505 (daraus im polytechn. Journal Bd. CCVI S. 274), behauptet Hr. R. Hasenclever von der Kritik welche ich in meinem Schriftchen „Beiträge zur Theorie und Praxis der Schwefelsäurefabrication" seinem Plattenofen (beschrieben im polytechn. Journal, 1871, Bd. CXCIX S. 284) zum Rösten von Schwefelkies habe angedeihen lassen, sie sey „nur persönlich und zu wenig sachlich." Da für diese Behauptung kein Beweis erbracht ist, so kann ich dem Verf. lediglich versichern, daß es mir nur um die Sache zu thun gewesen.

Auch findet Hr. Hasenclever, daß ich mich mit der Construction seines Plattenofens nicht genau genug bekannt gemacht habe. Nicht nur habe ich aber die Construction dieses Ofens von Solchen mir mehrfach beschreiben lassen, welche mit demselben gearbeitet, ihn ausgeführt und seiner Entstehung von den ersten Anfängen an beigewohnt haben, sondern ich glaube auch, die Beschreibung des Hrn. Hasenclever selbst (am oben angegebenen Orte) nicht ohne Erfolg studirt zu haben, die in lichtvoller und erschöpfender Darstellung meines Erachtens Nichts zu wünschen übrig läßt.

Sodann hat Hr. Dr. Grüneberg im Cölner Bezirksvereine einen Vortrag unter obigem Titel gehalten (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 542), aus welchem hervorgeht, daß ich von ihm noch nicht richtig verstanden bin. Hr. Dr. Grüneberg hatte in einem früheren Vortrage (in derselben Zeitschrift Bd. XV S. 342) dem Gerstenhöfer'schen Schüttofen den Vorwurf gemacht, daß man die zu röstenden Erze pulvern müsse, worauf ich erwiderte, daß man mit gleichem Rechte an den gewöhnlichen Kilns tadeln könne, daß man Stücke rösten müsse. Diese Antwort findet Hr. Dr. Grüneberg nicht hinreichend, da jede mechanische Arbeit Kraft, also Kohlen, Löhne ꝛc. verursacht. Hiermit wird aber doch nur der frühere Vorwurf wiederholt, und um nicht weiteren Mißverständnissen ausgesetzt zu seyn, sey es gestattet, mich durch zwei Beispiele klar zu machen.

Eine Schwefelkiesgrube, die man auf den ersten Blick vielleicht einen Steinbruch nennen würde, gewinnt ein Gestein mit 10 bis 12 Procent eingesprengtem Schwefelkies (nicht Schwefel). Da man einen solchen Schwefelkies (wenn es erlaubt ist, das gewonnene Gestein so zu nennen) nicht direct verarbeiten kann, Versuche und Berechnungen aber ausgewiesen haben, daß man einen brauchbaren, genügend schwefelreichen Schlieg durch Pochen und Waschen des Gesteines erhalten kann, so liegt der gesammte Schwefelkies in Pulverform vor, wie er in Schüttöfen sofort verbrannt werden könnte. Der Consument von solchen Schliegen hat zwar vorläufig vielleicht die beste Absicht, dieselben in einem Apparat zu verbrennen, in welchem die Verbrennung von klarem Kies bedingt ist durch die Verbrennung von Stuffwerk; aber es stellt sich heraus, daß das Stuffwerk zu einem Preise zu haben ist, der sich höher stellt als derjenige der Schliege. Es bleibt hier also nur die Anwendung von Schüttöfen übrig, und der Schwefelsäurefabrikant, der in solchem Falle an den Kilus auszusetzen hätte, daß man nur Stücke darin verbrennen kann, thut genau dasselbe, wie Hr. Dr. Grüneberg, welcher am Schüttofen zu moniren hat, daß das Pulvern der Erze Unkosten verursache.

In einem anderen Falle setze man voraus, daß man es mit einem Kiesvorkommen zu thun hat, in welchem man das Mineral wie Sand in klarem Zustande mit der Schaufel wegnehmen kann, und Stücke fast gar nicht vertreten sind. Auch hier sey der Bezug von Stuffwerk von einem anderen Fundorte wegen des höheren Preises der Stücke ausgeschlossen. Hier ist ebenfalls wieder der Schüttofen am Platze. Selbst wenn man den direct aus der Grube kommenden klaren Kies etwas nachmahlen müßte, um im Interesse der besseren Abröstung im Schüttofen ein egaleres oder feineres Korn zu erhalten, so liegt es doch auf der Hand, daß sich hiergegen erst dann etwas einwenden ließe, wenn die mit diesem Mahlen verbundenen Kosten so hoch wären, daß mit Rücksicht darauf doch der Bezug von theurerem Stückkies zur ausschließlichen Verwendung, oder meinetwegen zur Unterlage für eine damit combinirte Verbrennung klarer, ungemahlener Kiese rathsamer wäre.

---

[14] Vom Verfasser als Separatabdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1873, Bd. XVII S. 29, eingesandt.

Ich bemerke, daß die beiden angeführten Beispiele nicht erdacht, sondern der Wirklichkeit entlehnt sind und sich noch weiter vermehren lassen. Auch sey nicht verschwiegen, daß gerade in neuester Zeit große Fabriken in Massenproduction von Schwefelsäure, wo man die Gerstenhöfer'schen und Hasenclever'schen Apparate durch den Augenschein kennen gelernt hatte, sich zur Schliegverbrennung der Schüttöfen bedienen, obschon es ihnen nicht an Stufftiesöfen fehlt, die als Helfer für Hasenclever'sche Plattenöfen dienen könnten.

Ich möchte des Weiteren nicht darüber discutiren, ob die Kosten für Zerkleinern von Kiesabfällen zum Zwecke der Anwendung im Gerstenhöfer'schen Ofen 1 bis 1½ Sgr. betragen; sie können ohne Zweifel in gewissen Fällen noch höher seyn, sind aber vielfach bei richtig angeordneten Apparaten wesentlich niedriger.

Wenn zuletzt Hr. Dr. Grüneberg darauf aufmerksam macht, daß sich die Hasenclever-Helbig'schen Oefen immer mehr einbürgern, dagegen die Gerstenhöfer'schen Schüttöfen an vielen Stellen wieder außer Betrieb gesetzt sind, so ist dabei zu bedenken, daß erstens der Gerstenhöfer'sche Ofen eine Periode von 10 Jahren hinter sich hat, in welcher mancher vortreffliche Apparat durch veränderte Verhältnisse zum Ausrangiren kommt, und daß unter den „vielen Stellen," welche Hr. Dr. Grüneberg namentlich anführt — es sind deren sechs — nicht weniger als zwei sich befinden, wo der Schüttofen nach Aussage von Gerstenhöfer überhaupt niemals eingeführt gewesen ist und wieder an ferneren zwei Orten der Ofen versuchsweise zur Blenderöstung errichtet wurde, von welcher der Erfinder von Anfang an der Ansicht war, daß sie für die Zinkdestillation genügend im Schüttofen nicht zu bewerkstelligen ist.

Freiberg in Sachsen, im November 1872.

Ueber sogenannte vulcanische Bausteine.

Seit fast 10 Jahren hat N. Schröder in Kreuznach künstliche, sogenannte vulcanische Bausteine aus Steinkohlenschlacke und Asche unter Anwendung von hydraulischem Kalke und anderen bindenden Stoffen hergestellt; nach dem englischen Patente verwendet er z. B. auf 100 Centner Kohlenasche oder Kohlenschlacke 16 Centner hydraulischen Kalk und 1 Centner Portland-Cement, welche Masse in einem Mahlwerk zusammengearbeitet und dann in Formen gepreßt wird. Von den so erzeugten Steinen wird angegeben, daß sie der Witterung sehr gut widerstehen, bei verhältnißmäßiger Leichtigkeit eine sehr bedeutende Festigkeit besitzen ꝛc., während die Herstellungskosten niedrig seyen. Nach einer Mittheilung des Hrn. Schröder in der deutschen Töpfer- und Ziegler-Zeitung sind in Sulzbach, Herne und anderen Orten aus solchen Steinen große massive Wohnhäuser gebaut worden, und man hat sie zu den Gewölben von zwei Kirchen verwendet, einer in Dudweiler und einer in Quierscheid, dann in der neuen Caserne zu Saarlouis, zu Kellergewölben bis zu 20 Fuß Spannweite, zum inneren Ausbau der neuen Bahnhofsgebäude in Wiesbaden und zu vielen anderen Bauten in Wiesbaden, Frankfurt, Mainz ꝛc. Zum Bauen von Eiskellern auf dem Boden, sowie zum Ausmauern von Brunnen gibt es nach Schröder kein besseres und billigeres Material. Zum Bauen von Laboratorien und Pulvermagazinen werden die Steine als unersetzlich bezeichnet, da die Bauten durchaus trocken seyen, durch Reibung kein Feuer entstehen könne, und bei einer etwaigen Explosion diese leichten Steine keinen so großen Schaden anrichten können, wie die Bruchsteine. Es sind u. A. Fabriken mit Dampfkraft in Betrieb in Hagen, Langendreer, Herne, Dortmund, Fabriken mit Pferdegang in Dudweiler, Stuttgart, Metz, Ars a. d. Mosel und Mülhausen (im Elsaß). Auch in Hannover ist jetzt eine Fabrik von sogenannten vulcanischen Bausteinen von Jul. Kircher gegründet worden. Zur Anlage einer solchen Fabrik mit Pferdebetrieb ist ein Grundstück von etwa 1 Morgen erforderlich und dieselbe kostet mit Ausschluß des Grundstückes etwa 600 Thaler. Zwei Monate nach der Errichtung der Fabrik, welche nur circa 4 Wochen dauert, können schon Steine verkauft werden. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 1.)

Mischungen für Signal-Feuerwerk.

In dem Patent welches J. H. Johnson in London (für E. A. Lamarre in Paris) sich am 19. März 1872 für England ertheilen ließ, werden die folgenden Vorschriften gegeben, um deutlich gefärbte Lichter für Signalfeuerwerke zu erhalten:

Für weißes Licht	100	Theile chlorsaures Kali,
	10	„ Schwefelantimon,
	15	„ gekochtes Leinsaamenöl.
Für rothes Licht	50	„ chlorsaures Kali,
	50	„ salpetersaurer Strontian,
	5	„ Holzkohle

und so viel Leinsamenöl, als erforderlich um die Masse zu kneten.

Für grünes Licht	50	Theile chlorsaures Kali,
	50	„ salpetersaurer Baryt,
	5	„ Holzkohle

und Leinöl wie vorher.

Als Specialität in diesen Angaben wird das Leinsamenöl reclamirt, welches übrigens durch Terpenthinöl oder ein Harz ersetzt werden mag. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 4.)

Verbesserung bei der Gewinnung von Kohlenwasserstoffen, nach J. Young in Kelly (Schottland).

Um beim Destilliren von Kohle, Bitumen ꝛc. eine größere Ausbeute von Oelen zu erhalten, verbindet man die Condensatoren, in welchen die minder flüchtigen Producte aufgefangen werden, mit senkrechten Canälen oder Schächten, die mit Kokksstücken angefüllt sind, über welchen Paraffinöl herabfließt. Die in den Condensatoren nicht zurückgehaltenen, in die Canäle strömenden Dämpfe werden von dem Paraffinöle absorbirt. — Patentirt in England am 28. Februar 1872. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 2.)

Ueber Ozonwasser; von Dr. Behrens in Kiel.

Eine Probe des von Krebs, Kroll u. Comp. in Berlin fabricirten „Ozonwassers", die mir von dem Medicinalrathe Prof. Bockendahl in Originalverpackung übergeben wurde, hat mir Gelegenheit gegeben, die bisherigen Angaben über dieses Fabricat dahin zu berichtigen, daß dasselbe eine stark verdünnte Lösung von unterchloriger Säure in Wasser darstellt. Es führte schon der Geruch und Geschmack des Präparates auf die Vermuthung, daß selbiges Unterchlorigsäure oder ein unterchlorigsaures Salz enthalte; zur Prüfung dieser Vermuthung wurde einem Theil desselben salpetersaures Silber zugesetzt: es erfolgte sehr schwache Trübung, die beim Erwärmen unter schwacher Gasentwickelung sich so sehr verstärkte, daß die Flüssigkeit weiß und in zolldicker Schicht undurchsichtig wurde. Der abgesetzte Niederschlag war in Ammoniak leicht löslich.

Zu einem anderen Theile des sogenannten Ozonwassers wurde chlorfreie Salzsäure gethan nebst einigen Goldblättchen; dieselben wurden binnen einer halben Stunde gelöst.

Endlich wurde ein Theil der zu untersuchenden Flüssigkeit in einer wohlpolirten, sorgfältig gereinigten Platinschale abgedampft. Das Platin erschien hiernach, so weit es von der Flüssigkeit benetzt gewesen war, matt und es blieb ein sehr geringer, bräunlicher, in Wasser löslicher Rückstand, der auf blankem Zink dunkelgraue Flecke machte und weder Calcium noch Magnesium, aber Natrium in höchst unbedeutender Menge enthielt. Zu weiterer Untersuchung reichte die Quantität desselben nicht aus, indessen ist wohl kaum noch daran zu zweifeln, daß derselbe zum größten Theil aus Platinchlorid bestanden hat, gebildet durch das bei der Umsetzung von Unterchlorigsäure zu Chlorsäure freiwerdende Chlor. Die Behandlung des „Ozonwassers" mit Schwefelwasserstoff liefert einen geringen Schwefelniederschlag, somit enthält das fragliche

Präparat, wenn wir den höchst unbedeutenden Natriumgehalt als Verunreinigung ansehen, nur Wasser und unterchlorige Säure, so daß man vermuthen darf, es sey dasselbe durch Destillation dargestellt.

Nach den Angaben welche bisher über das „Ozonwasser" gemacht sind, scheint es, als ob es noch niemals auf Unterchlorigsäure geprüft worden sey, möglicherweise kommen auch unter dieser Bezeichnung aus derselben Fabrik Präparate von ganz ungleicher Zusammensetzung in den Handel; jedenfalls ergeben die obigen Versuche, die mit gleichem Erfolge von dem Assistenten des hiesigen Universitäts-Laboratoriums, Hrn. Dr. O. Jacobsen wiederholt worden sind, daß die Bezeichnung des fraglichen Fabricates als „Ozonwasser" eine durchaus willkürliche und unrichtige ist. (Wittstein's pharmaceutische Vierteljahresschrift, 1873, Bd. XXII S. 230.)

Kleister aus Reisstärke.

120 Gran Reisstärke und 20 Gran Gelatine werden in einem Töpfchen mit 2 Unzen Wasser übergossen, sodann über einer Spiritusflamme erhitzt, wobei man fortwährend mit einem Holzstäbchen rührt, um das Anbacken zu verhüten. Sobald die milchige Mischung anfängt, dick und glasig zu werden, ist der Kleister fertig.

Zum Conserviren stellt man denselben nach jedesmaligem Gebrauch in einen gut schließenden Kasten und daneben ein offenes Fläschchen mit Spiritus; der Kleister hält sich so acht bis vierzehn Tage gut. Seine Qualität ist ausgezeichnet. Rudolph Bachner. (Photographische Mittheilungen, März 1873, S. 311.)

Zur Darstellung der Weingeistlacke; von Aug. Morell.

Gewöhnlich besitzen die im Handel vielfach vorkommenden farbigen Spritfirnisse, besonders Goldfirnisse, die mißliche Eigenschaft, auf Metall nicht fest genug zu haften und leicht abzuspringen, wenn man nur schwache Prüfungsversuche hierüber anstellen will.

Dem wirksam abzuhelfen, bedient man sich reiner krystallisirter Borsäure, von welcher man $\frac{1}{2}$ Theil in 100 Theilen des betreffenden Spritfirnisses auflöst, wodurch derselbe, auf eine (blanke) Blechfläche aufgetragen, einen so harten, glasurartigen Ueberzug auf dieser bildet, daß man derselben vermittelst des Fingernagels, selbst mit vieler Anstrengung, nicht mehr abzukratzen im Stande ist.

Beträgt der Zusatz von Borsäure mehr, als wie oben angegeben, so verliert der Firniß an Intensität seiner Farbe, weßhalb es nicht rathsam ist, den genannten Procentsatz zu überschreiten. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1873 S. 58.)

Reinigung von Flaschen welche Harzauflösung oder ätherische Oele enthielten.

Das einfachste Verfahren, solche Flaschen vollständig zu reinigen, besteht nach A. Eckstein, wenn sie mit Harzauflösungen gefüllt waren, darin daß man sie mit ätzender Lauge gut reinigt und schließlich mit Alkohol ausspült. Haben die Flaschen hingegen ätherische Oele, wie Terpenthinöl, Petroleum, Photogen ꝛc. enthalten, so geschieht die Reinigung in der Art, daß man sie mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, indem man ungefähr 2 bis 3 Loth derselben je nach der Größe der Flasche eingießt und die Flasche dann wiederholt umschwenkt, wobei die ätherischen Oele sich verharzen, eine schwefelsaure Verbindung bilden und sich im Wasser leicht lösen. Die weitere Reinigung besteht dann darin, daß man die Flasche nach dem Ausspülen mit Schwefelsäure unter einen Brunnenauslauf bringt und mit Wasser nicht bloß füllt, sondern einige Minuten lang überschöpft. Dadurch erheben sich die letzten Fettaugen der Oele auf die Oberfläche des Wassers und werden durch das Ueberschöpfen in der leichtesten Weise entfernt; gleichzeitig werden die letzten Antheile des ätherischen Oeles mit der atmosphärischen Luft vollständig aus der Flasche verdrängt. Nach dieser Methode gereinigte Flaschen sind für jeden weiteren Gebrauch vollkommen geeignet. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereines.)

Nachweisung von Curcuma in Rhabarber und gelbem Senf, nach Maisch.

Das Rhabarberpulver schüttelt man mit absolutem Alkohol und filtrirt. Bei reinem Rhabarber ist der Auszug braungelb, bei Verfälschung mit Curcuma hellgelb. Concentrirte Boraxlösung bringt in beiden Fällen eine tief rothbraune Färbung hervor, welche aber durch concentrirte Salzsäure bei reinem Rhabarber hellgelb wird, während bei Gehalt an Curcuma die rothbraune Färbung nur ein wenig blasser wird.

Ebenso verfährt man mit Senfpulver. Enthält es Curcuma, so wird das gelbe Filtrat durch Borax braun und bleibt es auch bei Zusatz von Salzsäure. Reiner Senf gibt mit Alkohol ein trübes Filtrat, welches durch Borax hellgelb und durch Salzsäure farblos wird. Diese sehr empfindliche Reaction auf Curcuma beruht auf dem Freiwerden von Borsäure. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen.)

Unterscheidung des gemahlenen reinen Kaffees von Kaffeesurrogaten, nach Jul. Müller.

Einen mit geröstetem Korn oder dergleichen, überhaupt mit stärkemehlhaltigen Substanzen verfälschten Kaffee prüft man, indem man eine geringe Menge des Pulvers mit verdünnter Kalilauge schüttelt, abfiltrirt, die Flüssigkeit mit viel Wasser versetzt und Jodlösung hinzufügt, worauf sofort die Stärkereaction sichtbar wird. (Archiv der Pharmacie, 3. Reihe, Bd. I S. 308.)

Ueber Opiumcultur in Deutschland

theilt Dr. G. Merck im „Neuen Jahrbuch" seine praktischen Erfahrungen in Hinsicht auf die in neuerer Zeit besonders lebhaft ventilirte Frage mit: ob es möglich sey, Opium in Europa und speciell in Deutschland zu cultiviren, und uns in Bezug auf diese werthvolle Drogue vom Orient unabhängig zu machen. Bekanntlich wird in Württemberg der Mohn der Gewinnung des Samens wegen in großen Mengen angebaut, und die Versuche zur Gewinnung von Opium haben dort auch ganz erfreuliche Resultate geliefert, namentlich in Bezug auf die Qualität des gewonnenen Opiums. Daß die europäischen klimatischen und Bodenverhältnisse der Erzielung eines morphiumreichen Opiums kein Hinderniß darbieten, ist auch durch viele andere Versuche in Deutschland und Frankreich dargethan worden. Es fragt sich nur, ob es immer gelingen würde, ein gleich gutes Product zu erhalten, und zwar in solcher Menge, daß die Kosten des Sammelns gedeckt würden. Merck's eigene Erfahrungen waren nicht der Art, ihm die Opiumcultur in Europa als lebensfähig erscheinen zu lassen. Er bepflanzte circa $\frac{1}{2}$ Morgen mit Mohn und erhielt wohl $21\frac{1}{2}$ Pfd. eines gut aussehenden, kräftig riechenden Productes, aber von so geringem Morphiumgehalte (kaum 2 Proc.), daß es für den Gebrauch der Apotheker und für Fabricationszwecke beinahe werthlos war. Er hält dafür, daß wenigstens seine Gegend — Darmstadt, Bergstraße — für die Opiumcultur nicht geeignet ist. Wie sehr die Qualität des Opiums von den Bodenverhältnissen abhängig ist, scheint ihm auch daraus hervorzugehen, daß das in Aegypten gezogene Opium, welchem doch die günstigen klimatischen Bedingungen zur Seite stehen, nie den Gehalt des türkischen Productes erreicht. (Der praktische Techniker, 1. Jahrg. S. 500.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXVI.

Ueber Ashcroft's Sicherheitsventil mit Sitz aus Nickelmetall; von Edwin Fithian, Hauptingenieur der Marine der Vereinigten Staaten.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, März 1873, S. 169.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Zu den vergleichenden Versuchen mit dem Sicherheitsventil von E. H. Ashcroft in Boston (Mass., Amerika), diente ein cylindrischer horizontaler Röhrendampfkessel von 6 Fuß Durchmesser, 20 Fuß Länge, 22 Quadratfuß Rostfläche, 928 Quadratfuß Heizfläche und 30 nominellen Pferdekräften. Den Gegenstand dieser Versuche, welche unter einer Dampfspannung von 65 bis 80 Pfund per Quadratzoll vorgenommen wurden, bildeten sieben Ventile gewöhnlicher Gattung von 4, 3, $2^{9}/_{16}$, 2, $1^{21}/_{32}$, $1^{13}/_{32}$ und 1 Zoll Durchmesser, und sieben Ashcroft'sche Ventile mit Sitz aus Nickelmetall von 4, 3, $2^{1}/_{2}$, 2, $1^{1}/_{2}$, $1^{1}/_{4}$ und 1 Zoll Durchmesser. Der Zweck der Versuche war, die Hubhöhe des Ventiles und den Querschnitt der Dampfausströmungsöffnung zu ermitteln, während das Ventil frei spielte und unter vollem Dampfdruck ausblies, und zu ergründen wie weit unter diesen Umständen der Druck noch gesteigert werden könne. Die Hubhöhe wurde dadurch ermittelt, daß man Vorrichtungen zum Ritzen an die Ventilstangen befestigte.

Die Vortheile eines Ventiles, dessen Sitz aus Nickelmetall besteht, sind unverkennbar. Das vierzöllige Ventil gewöhnlicher Construction hatte, als es bei der Grenze der Dampfspannung ausblies, $^{1}/_{20}$ Zoll Hub und einen Ausströmungsquerschnitt von $^{63}/_{100}$ Quadratzoll. Das Nickelsitzventil von gleichem Durchmesser zeigte bei gleicher Spannung einen Hub von $^{1}/_{4}$ Zoll, und bot einen Ausströmungsquerschnitt von $3^{14}/_{100}$ Quadratzoll. Das gewöhnliche dreizöllige Ventil wurde $^{1}/_{17}$ Zoll hoch gehoben und lieferte eine Oeffnung von $^{56}/_{100}$ Quadratzoll, während das dreizöllige Ventil mit Nickelsitz $^{3}/_{16}$ Zoll hoch gehoben wurde und $1^{76}/_{100}$ Quadratzoll Oeffnung darbot. Bei den Versuchen um zu ermitteln,

wie weit der Druck mit dem vierzölligen Ventil gewöhnlicher Construction gesteigert werden könnte, während dasselbe an der Spannungsgrenze ausblies, steigerte man die Spannung in 4 Minuten um 5 Pfund, ohne daß eine Vergrößerung seines Hubes wahrgenommen werden konnte, und hielt dann mit dem Versuche inne. Das unter den gleichen Umständen in Wirksamkeit gesetzte vierzöllige Ventil mit Nickelsitz öffnete sich, sobald die Druckgrenze erreicht war, bis zur vollen Hubhöhe, ohne daß die Spannung weiter gesteigert werden konnte; sie nahm vielmehr bis zu einem etwas unter der ursprünglichen Spannung liegenden Grade stetig ab, worauf das Ventil sich plötzlich schloß. In beiden Fällen waren die Feuer in normalem Zustande und die Ofenthüren geschlossen.

Dieser Versuch beweist, daß die Hebung eines Ventiles gewöhnlicher Construction ungenügend ist und mit dem Dampfdruck nicht hinreichend zunimmt, um die Spannung im Kessel unter allen Umständen zu mindern, daß vielmehr die Spannung während der Thätigkeit des Ventiles sich bis zum Eintritt einer Explosion steigern kann, mit einem Worte, daß das Ventil in Wirklichkeit kein Sicherheitsventil ist. Das mit dem Sitz aus Nickelmetall ausgestattete Ventil dagegen hob sich selbstthätig augenblicklich zu seiner vollen Höhe, wobei es eine Oeffnung von genügendem Querschnitte darbot, um den Kessel sofort zu entlasten.

Fig. 5 stellt das Sicherheitsventil mit Nickelsitz im Verticaldurchschnitte dar. Dasselbe wird durch eine mit Nickel plattirte, sehr sorgfältig gearbeitete Spiralfeder gegen seinen Sitz gedrückt. Der mit dem Sitz in Berührung kommende Theil der Ventilfläche besteht aus einem massiven Ring von Nickelmetall; aus dem gleichen Metalle besteht der Ventilsitz. Die Eigenschaften des Nickelmetalles bilden einen der wichtigsten Factoren des in Rede stehenden Ventiles. In der großen Härte dieses Metalles liegt die Bürgschaft seines Widerstandes gegen Abnutzung. Das Ventil wird durch die Einwirkung des Dampfes und der im Wasser suspendirten Salze nicht afficirt, und da es der Corrosion nicht unterworfen ist, so ist das bei gewöhnlichen Ventilen öfters vorkommende gefährliche Anhaften in Folge der Corrosion nicht möglich. Das Ventil hat, wie aus der Abbildung ersichtlich, einen umgebogenen Rand, so daß die Hauptmasse des dem Kessel entströmenden Dampfes abwärts gelenkt wird und gegen den Boden einer den Ventilsitz umgebenden Rinne schlägt. Der gegen die untere Ventilfläche aufwärts wirkende Rückstoß des in die Atmosphäre entweichenden Dampfes ist es, welcher die Höherhebung des Ventiles befördert. Diese Wirkung ist sicher und augenblicklich, und es hat sich gezeigt daß, je größer die Dampfspannung, desto größer bei Anwendung einer und derselben Feder die Hubhöhe ist. Wird

z. B. bei einem dreizölligen Ventil mit Nickelsitz die Federspannung so regulirt, daß sich das Ventil bei 60 Pfund Dampfdruck öffnet, so wird dasselbe $^1/_8$ Zoll hoch gehoben; gibt man der nämlichen Feder eine solche Spannung, daß sich das Ventil bei einem Dampfdruck von 80 Pfd. öffnet, so beträgt seine Hubhöhe $^3/_{16}$ Zoll. Die Größe der Hebung des gewöhnlichen Ventiles dagegen bleibt sich bei jeder Spannung gleich, nachdem das Gewicht am Hebel auf den gegebenen Dampfdruck regulirt ist. Hat man z. B. das Gewicht des gewöhnlichen Ventiles so justirt, daß es einem Dampfdruck von 25 Pfund nachgibt, so beträgt der Hub des Ventiles $^1/_{32}$ Zoll; der gleiche Hub findet aber auch statt, wenn es auf einen Druck von 80 Pfund justirt ist.

Die Explosionsversuche mit Dampfkesseln, worüber Prof. Thurston berichtete, [15] haben manche alten Theorien über die Ursachen der Explosionen, wie Elektricität, Bildung von Gasen, plötzliche Dampfentwickelung von ungeheurer Spannung ꝛc., über den Haufen geworfen, und den Beweis geliefert daß die verheerendsten Explosionen als Folge stufenweiser Dampfanhäufung unter dem mäßigen Drucke von $53^1/_2$ Pfund per Quadratzoll vorkommen können. Man hat bei jener Gelegenheit die Beobachtung gemacht, daß nur 13 Minuten Zeit erforderlich waren, um den normalen Druck von 30 Pfund im betreffenden Kessel auf $53^1/_2$ Pfd. zu steigern, worauf die Explosion erfolgte und der Kessel in Fragmente zertrümmert wurde, wovon ein 3 Tonnen wiegendes Stück 450 Fuß weit geschleudert wurde, zum Beweis daß die Versäumniß von nur wenigen Minuten, im Verein mit einem unwirksamen Sicherheitsventil, die schrecklichste Katastrophe im Gefolge haben kann.

Unter was immer für Umständen Explosionen vorkommen mögen, die wirkliche Ursache ist eine übermäßige Dampfspannung; und die Thatsache, daß solche mit Verlust von Menschenleben und Eigenthum verknüpfte Unglücksfälle, sey es aus Nachlässigkeit oder sonstigen Ursachen, sich ereignen, weist dringend auf die Nothwendigkeit hin, kein Mittel zur Abhülfe dieser Calamität unversucht zu lassen. Das einzige an einem Dampfkessel anzubringende Schutzmittel ist ein selbstthätiges Sicherheitsventil, welches in seinen Functionen zuverlässig ist, sich im richtigen Momente öffnet und schließt, und bei seiner Hebung unter allen Umständen die Dampfspannung im Kessel mindert, Eigenschaften welche das Ventil mit Nickelsitz in sich vereinigt.

---

[15] Polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIV S. 1.

XXVII.

Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der Seilschifffahrt und die neueren Erfahrungen in derselben; von A. Arnßen.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1873, Bd. XVII S. 15.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Da die Seilschifffahrt (nach Analogie mit dem französischen Worte „touage" und dem englischen „towing" auch kurz „Tauerei" genannt) seit einigen Jahren die Aufmerksamkeit der Interessenten für Binnenschifffahrt, wozu ein namhafter Theil der Ingenieure gehört, in hohem Grade auf sich gezogen hat, da ferner seit dem Erscheinen der Berichte, welche die mit diesem Systeme auf der Maas bei Lüttich angestellten Versuche behandeln, mancherlei Schritte zur weiteren Ausbildung und Verbreitung der Tauerei gethan wurden, deren Kenntniß nicht über engere Kreise hinaus geht, so dürfte es von Interesse seyn, über deren heutigen Stand und die inzwischen gemachten Erfahrungen hier eingehendere Mittheilungen zu machen.

Der bekanntlich von einem Belgier, Baron Oscar de Mesnil, im Jahre 1865 gefaßte Gedanke, die Kette durch ein Drahtseil zu ersetzen, wurde durch Anwendung der Fowler'schen Klappentrommel unter Mitwirkung des Ingenieurs Max Eyth zuerst durch praktische Versuche in Amerika und Belgien nutzbar zu machen gesucht. Die dort gewonnenen Erfahrungen gaben Veranlassung zur Ausarbeitung mehrerer Constructionen von Seilapparaten, welche genannten Herren in fast allen Ländern patentirt wurden.

Im Mai 1866 wurde darauf in Lüttich die Société Anonyme de Touage de Liège für den Betrieb zunächst auf der Maas gegründet, und im December desselben Jahres in Gent die Société-Belge-Néerlandaise de Touage für den Canal von Terneuzen, welcher von Gent nach der Scheldemündung führt, sowie für die höchst gelegene Haltung des Canales von Charleroi.

Behufs Zusammenstellung der von solchen Betriebsgesellschaften zu machenden Erfahrungen, Vornahme weiterer Versuche zur Ausbildung der Tauerei und Verwerthung der bezüglichen Erfindungspatente bildeten genannte Herren mit mehreren Freunden im Jahre 1869 die Société Centrale de Touage in Brüssel, deren Aufgabe jetzt von der Central-Actien-Gesellschaft für Tauerei in Cöln neben derjenigen der Ausführung auf dem Rheine übernommen worden ist.

Auf der von der Lütticher Gesellschaft zuerst betriebenen Strecke zwischen Lüttich und Namur wurden auf Veranlassung der Société Centrale am 4. und 5. Juni 1869 Probefahrten angestellt, zu welchen Regierungsbeamte und Techniker aus den meisten europäischen Staaten eingeladen waren. Diese Versuche sind ausführlich in dem oben angedeuteten Berichte des als Vertreter des Vereines deutscher Ingenieure anwesenden Civilingenieur Ziebarth, ferner in einer Broschüre des Hrn. A. Buquet, betitelt „Touage sur cable métallique, système de Mesnil, Paris 1869" sowie in einem Aufsatze des Wasserbau-Inspectors Martens (im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 17) behandelt worden.

Im Jahre 1870 dehnte die Lütticher Gesellschaft den Betrieb auf der Maas unterhalb Lüttich bis Maastricht und von dort auf einem mit Antwerpen und Rotterdam in Verbindung stehenden Canale bis Bocholt aus, so daß die ganze mit Seil belegte Strecke 137 Kilometer betrug; auf derselben arbeiteten sechs Tauer.

Obgleich das Betriebsmaterial fast durchweg ein zweckentsprechendes, und die praktischen Erfolge sehr zufriedenstellend waren, so wurde der Schleppdienst mit Tauern auf der Strecke Lüttich-Namur nach und nach doch wieder eingestellt. Diese nur 67 Kilometer lange Strecke konnte nämlich wegen der großen Zahl der darauf befindlichen Wehre und Schleusen nicht rentabel gemacht werden, da das Passiren der für Tauereibetrieb viel zu kleinen Schleusen vermittelst eines größeren Schiffszuges so viel Zeitverlust brachte, daß die Schiffer vortheilhafter einzeln mit Pferden diese Strecke befahren konnten. Zwischen den genannten Orten befinden sich zehn Schleusen, und kamen auf je eine Stunde Fahrzeit etwa zwei Stunden Liegezeit für den Tauer und seinen ganzen Anhang. Die belgische Regierung hat, in Anerkennung der unter günstigeren Verhältnissen erwiesenen Vortheile der Seilschifffahrt, die Vergrößerung der Schleusen von 57 Meter Länge und 9 Meter Breite auf 120 Meter Länge und 12 Meter Breite auch bereits in Angriff genommen. Nach Umbau der zehn Schleusen soll die Seilschifffahrt auf der Strecke Lüttich-Namur wieder betrieben werden.

Die Gentner Gesellschaft hatte auf dem Canal von Terneuzen eine Strecke von 35 Kilomet. und auf dem Canal von Charleroi eine Haltung von 11 Kilomet. mit Tunneldurchfahrt in Betrieb. Derselbe war nach Ueberwindung der anfänglichen Vorurtheile von Seiten der Schiffer ein sehr reger. Insbesondere wurden auf dem Canal von Terneuzen viele Seeschiffe geschleppt, deren Capitäne sich bald mit großer Vorliebe der neuen Zugkraft bedienten; denn nicht nur bot sie ihnen Ersparniß

an Zeit und Kosten, sondern besonders auch größere Sicherheit gegen das Anlaufen an die Canalufer bei widrigen Winden, weil die Steuerruder bei der schnellen Fahrt der Tauer sich viel wirksamer erwiesen als beim früher üblichen langsamen Pferdezuge. Das Unternehmen hätte bei geordneter Verwaltung unbedingt gedeihen müssen; da aber hierin von vorn herein und beharrlich stark gesündigt wurde, und man bei dreimaligem Directionswechsel in weniger als drei Jahren den Mißcredit der Gesellschaft fortwährend anwachsen ließ, so wurde im letzten Sommer auf Veranlassung mehrerer Actionäre zur zwangsweisen Liquidation geschritten. Das Material ist nun von einem größeren Kaufmanne Gent's übernommen, der einige Zeit sistirte Dienst sofort wieder eröffnet worden und wird ohne Zweifel jetzt ebenso nutzbringend für das Anlagecapital wie seither für die Schifffahrt Gent's geführt werden.

Von einem deutschen Mitgliede der Brüsseler Société Centrale de Touage wurde im Jahre 1868 die Concession zum Betriebe der Seilschifffahrt auf dem Rheine nachgesucht. Die preußische Regierung ordnete hierauf an, daß die Gesellschaft auf ihre Kosten und Gefahr an schwierigen Stellen des Rheines unter der Aufsicht von Regierungstechnikern Versuche zu machen habe, um beurtheilen zu können, ob die Einführung der Tauerei auf dem Rheine zulässig und nützlich sey. Die Versuche fanden am 27. November 1869 zwischen Cöln und Mülheim, und am 8. und 9. December in der Binger Strömung in Gegenwart des Geheimen Raths und Directors der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin, Prof. Reuleaux, als Berichterstatter des Handelsministeriums, und des Geheimen Raths und Strombau-Directors Nobiling, sowie vieler anderer Techniker und Interessenten statt. Mittheilungen darüber sind enthalten in dem Extrablatt der „Wasserstraße" vom 19. März 1870, in einem Berichte über den vom Geh. Rath Reuleaux auf Ansuchen des Centralvereines für Hebung der Binnenschifffahrt gehaltenen Vortrag, ferner in den Nummern 3, 4 und 6 desselben Blattes und Jahrganges, welche die Beschreibung der Rheinversuche durch den damaligen Director der Société Centrale de Touage in Brüssel und jetzigen General-Director der Central-Actiengesellschaft für Tauerei in Cöln, Theodor Schwarz wiedergeben.

Obgleich diese Versuche unter ungünstigen Verhältnissen mit einem in mancher Beziehung fehlerhaft gebauten Schiffe und Apparate stattfanden, so war der Gesammteindruck doch ein befriedigender. In Folge davon sagten die preußische und hessische Regierung die Concession zum Betriebe der Tauerei im Anfange des Jahres 1870 zu. Das Gründungs-Comité einer deutschen Gesellschaft, der jetzigen Central-Actiengesellschaft

für Tauerei, hatte sich mit den Concessionsinhabern über Ausführung dieser und der noch zu erwerbenden Concessionen schon verständigt, als der im Juli ausbrechende Krieg solche auf unbestimmte Zeit hinausschob.

Im April 1870 erwarb die Erste k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft die der Société Centrale gehörenden Patente in Oesterreich-Ungarn und stellte die Einführung der Seilschifffahrt auf der Donau durch Vertrag mit der Brüsseler Gesellschaft fest.

Das erste Seilschiff der Donau, die „Nyitra," welches in Fig. 1 der bezüglichen Abbildungen in der Seitenansicht, in Fig. 2 im Grundriß und in Fig. 3 und 4 in mehreren Querschnitten dargestellt ist, wurde im Wesentlichen nach Zeichnungen des technischen Bureau's der belgischen Gesellschaft ausgeführt, der Seilapparat mit Dampfmaschine in Belgien, der Schiffskörper mit Ausrüstung auf dem Schiffswerfte Alt-Ofen gebaut. Das Schiff hat eine Länge von 42 Met., eine Breite von 7,5 Met., eine Höhe an der Seite von 2,30 Met.; es ist mit zwei falschen Kielen von 180 Millimet. Höhe und zwei kräftigen Steuerrudern versehen; sein Tiefgang beträgt einschließlich der letzteren 1,125 Met. Die Dampfmaschine für den Rollenapparat ist liegend, hat gekuppelte Hochdruckcylinder und Condensation. Der Cylinderdurchmesser beträgt 360 Millimet., der Hub 600 Millimet. Außerdem sind zwei verticale Maschinen vorhanden, welche je eine Schraube von 1,20 Met. Durchmesser treiben. Cylinderdurchmesser und Hub der Schraubenmaschinen sind je 375 Millimeter. Die beiden Röhrenkessel haben jeder $45\frac{1}{2}$ Quadratmeter Heizfläche und sind für $5\frac{1}{3}$ Atmosphären Ueberdruck gebaut. Das Gewicht des ganzen Schiffes mit Kohlen und Wasser beträgt 200 Tonnen, welche sich wie folgt vertheilen:

Schiffskörper mit Ausrüstung und Inventar . . .	109	Tonnen
Maschine für den Rollenapparat sammt Transmission	25	„
Rollenapparat	14	„
Schraubenmaschinen	10	„
Kessel mit Wasser	32	„
Kohlen	10	„
	= 200	Tonnen.

Um dem Schiffe große Steuerkraft zu geben, wurde abweichend von den seitherigen Constructionen die erste Rolle des Seilapparates der Art beweglich gemacht und so hoch gelegt, daß das Seil unter bedeutenden Abweichungen von der Richtung der Schiffsachse nach beiden Seiten hin dem Rollenapparate zugeführt werden kann, ohne am Schiffskörper zu reiben. Von dieser schwingenden Zuführungsrolle gelangt das Seil auf eine sich um einen festen Zapfen drehende Leitrolle, dann auf die Klappen-

trommel, deren halben Umfang es umspannt, und von dieser auf die ebenfalls schwingende abführende Rolle, welche so tief angebracht ist, daß der untere Theil ihrer Peripherie mit den Unterkanten der falschen Kiele ungefähr in gleicher Höhe liegt. Die Schwingungsachse der zuführenden Leitrolle ist die gemeinschaftliche Tangente an ihren Umfang und denjenigen der benachbarten Rolle; die Schwingungsachse der abführenden Rolle und die gemeinschaftliche Tangente an ihren Umfang und den der Klappentrommel schneiden sich nahezu auf dem Umfange der Rolle. Um die Schwingung der Leitrollen nach dem Schiffskörper hin zu gestatten, sind in diesem zwei Aussparungen angebracht, von denen die für die zuführende oberhalb der Wasserlinie liegt, die andere aber bis zum Boden des Schiffes hinab reicht. Damit das Seil beim Schlaffwerden nicht aus den Rollenkehlen springen kann, sind schmiedeeiserne Seilführungen angebracht.

Durch die hier beschriebene Anordnung ist die Reibung des Seiles am Schiffskörper vermieden, welche mit der älteren Bauart beim Durchfahren scharfer Krümmungen immer eintritt; das mit dem Schiff in unveränderlicher Richtung verbundene Seilstück ist viel kürzer, die Steuerfähigkeit des Schiffes mithin bedeutend größer als bei den früheren Constructionen.

Das Schiff sollte nur zu Berg am Seile fahren, zu Thal auf Schrauben; um jedoch nöthigenfalls auch rückwärts manövriren zu können, ist in der Nähe des Sternes noch eine kleine mit Universalgelenk aufgehängte Leitrolle angebracht. Die Klappentrommel hat 3,2 Meter Durchmesser, der Durchmesser der Leitrollen ist 2,8 Met. bis Mitte Seil. Das Uebersetzungsverhältniß zwischen der Welle der Dampfmaschine und der Klappentrommel ist achtfach.

Die Vollendung des Schiffes, welches bis Herbst 1870 fertig werden sollte, wurde durch den deutsch-französischen Krieg und einen damit zusammenhängenden Transportunfall bis Ende Juli 1871 verzögert.

Behufs Vornahme der Probefahrten war das in der Fabrik der HHrn. Felten und Guilleaume in Cöln angefertigte 23 Kilometer lange Seil auf der in der unteren Donau sich befindenden stärksten Krümmung, zwischen Gran und Groß-Maros, versenkt; daselbst kommen zugleich zerklüfteter Felsboden, Sandbänke und theilweise enges Fahrwasser vor. Das Seil hat 36 Millimeter Durchmesser und besteht aus sechs um eine Hanfseele gewundenen Litzen, deren jede sieben Drähte von 4 Millimet. Durchmesser hat. Die Stromgeschwindigkeit auf genannter Strecke wechselt zwischen 1 Met. und 1,64 Met. und kann im Mittel zu 1,275 Met. pro Secunde angenommen werden.

In dem Zeitraume vom 2. August bis 19. September wurden 14 Fahrten gemacht, und bei den meisten derselben der Kraft- und Kohlenverbrauch, sowie die Fahrgeschwindigkeit gemessen. Bei zweien derselben, wovon die eine am 22. August mit großem Anhange, die andere am 3. September mit großer Geschwindigkeit unternommen wurde, sind die Resultate von Technikern der Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft, denen der Société Centrale und mehreren als Zeugen fungirenden Sachverständigen protokollarisch festgestellt worden.

Am 22. August wurden acht eiserne Schleppboote mit zusammen 41300 Zollcentner Ladung an den Tauer gehängt, und in 4 Stunden 34 Minuten wurde eine Strecke von 2,825 österr. Meilen zu Berg zurückgelegt, woraus sich die Fahrgeschwindigkeit zu 0,6186 österr. Meilen pro Stunde oder 1,30 Meter pro Secunde berechnet. Der Kohlenverbrauch betrug dabei im Ganzen 35,56 Zollcentner, also pro Stunde 7,78 Zollcentner und pro Centner-Meile 0,0305 Pfd. Aus den abgenommenen Indicatordiagrammen ergab sich eine mittlere Leistung der Dampfmaschine von 104 Pferdestärken. Die gebrauchten Kohlen waren Fünfkirchener Gries und zeichneten sich durch sehr großen Aschen- und Schlackengehalt und eine entsprechend geringe Heizkraft aus. Das Gewicht der unverbrannten Rückstände betrug 45 Proc. und mehr der aufgeworfenen Kohlen.

Die als maaßgebend für die Zweckdienlichkeit des Tauers von der technischen Oberverwaltung gewünschte Probe war eine Schnellfahrt am 3. September. Das Schiff sollte dabei drei Schleppkähne dritter Classe mit zusammen etwa 16000 Zollcentner Ladung gegen einen Strom von 0,5 bis 0,64 österr. Meilen Geschwindigkeit, mit einer Meile Fahrgeschwindigkeit pro Stunde schleppen.

Die drei Anhangboote waren von Eisen und gleicher Bauart; ihre Länge betrug 54,9 Met. (180 Fuß engl.), die Breite 6,4 Met. (21 Fuß) und die Höhe 2,54 Met. (8 Fuß 4 Zoll); ihr Tiefgang war 1,45 Met., 1,5 Met. und 1,525 Met.; die Gesammtladung war nach Frachtbrief 16,286 Zollcentner. Anfangs- und Endpunkt der Fahrstrecke wurden genau festgesetzt und der Weg des Tauers auf einer Flußkarte eingezeichnet. In 2 Stunden 42 Minuten 55 Secunden hatte der Schiffszug einen Weg von 2,824 österr. Meilen zurückgelegt und demnach die als Maximum bezeichnete Fahrgeschwindigkeit noch übertroffen. Der Kohlenverbrauch wurde unter Einhaltung gleichen Dampfdruckes, Wasserstandes und Rostbeschickung zu Anfang und Ende der Fahrt = 2273½ Zollpfd. derselben schlechten Sorte wie oben gefunden.

Hieraus ergibt sich der stündliche Kohlenverbrauch zu 837,3 Zollpfund, derjenige pro Centner-Meile zu 0,05 Pfd.

Das Gewicht der theilweise schwach abgelöschten Schlacken betrug 1471 Pfd.

Der mittlere Dampfdruck aus 17 Beobachtungen an beiden Kesseln zeigte sich = 4,96 Kil. pro Quadratcentimeter (70,6 Pfd. pro Quadratzoll engl.).

Die Dampfmaschine arbeitete mit einer von drei bis fünf Sechszehntel variirenden Füllung, welche je nach Größe des Dampfdruckes und der Strömung regulirt wurde. Die mittlere Umdrehungszahl wurde aus 32 Beobachtungen zu 105,5 pro Minute gefunden. Hieraus und aus dem Durchmesser der Fowler'schen Trommel ergab sich die Länge des durch den Apparat gegangenen Seiles = 2,846 österr. Meilen; das vorhandene Schlaffseil oder der „Slip" des Tauers war demnach 2,846 minus 2,824 = 0,022 Meilen, also nicht ganz 1 Proc. des zurückgelegten Weges.

Die Leistung der Maschine wurde durch alle 10 Minuten abgenommene Indicatordiagramme gemessen; sie betrug im Mittel 134,4 Pferdestärken.

Demnach war der Kohlenverbrauch pro Stunde und indicirte Pferdestärke 6,23 Pfd.

Als weiterer Beleg für die schlechte Qualität der gebrauchten Kohle mag dienen, daß der Fabrikant der Dampfmaschine, Ingenieur Charles Beer in Jemeppe, einen Kohlenverbrauch von 4 Pfund gewöhnlicher Kohlen versprochen, und die beiden Lieferanten der Rheintauer bei gleich großen und ähnlich construirten Maschinen einen Verbrauch von $3^1/_2$ bis 4 Pfd. Ruhrgries garantirt haben.

Nachmittags wurde die Steuerfähigkeit desselben Schiffzuges noch besonders geprüft in der Curve zwischen Visegrad und Dömös, deren Krümmungsradius etwa 1000 Met. beträgt. Wie schon früher beobachtet und aus der seitlichen Lage des Rollenapparates auf der Backbordseite leicht erklärlich ist, zeigte sich auch jetzt wieder, daß das Schiff leichter auf Steuerbord als auf Backbord steuerte; es konnte jedoch auch nach Backbord bedeutend ausweichen und nach beiden Seiten hin ohne Anstrengung und ohne Benutzung des Bugsteuers durchschnittlich unter einem Winkel von 60° abfallen. Die Größe der gesammten Ausweichung wurde auf $^1/_3$ der Strombreite (circa 130 Met.) geschätzt.

Am 9. September wurde eine Fahrt in Gegenwart einiger abgeordneten Sachverständigen aus der Rhein- und Ruhrgegend gemacht, bei welcher zwei dieser Herren abwechselnd während eines großen Theiles

der Probe selbst das Steuer führten. Obwohl diese mit ebenfalls drei Schiffen von zusammen circa 16000 Zollcentner Ladung unternommene Fahrt bei einer Steigerung der Geschwindigkeit bis 1,2 Meilen pro Stunde und bei starken Ausweichmanövern, theils in felsigem, theils in seichtem Flußbett, durch Unzulänglichkeit einer der Seilführungen unter diesen besonders erschwerenden Umständen, einige Störungen erlitten, so war deren Ergebniß, namentlich in Beziehung auf Steuerfähigkeit, in den Augen der Rheinschiffer doch ein so vortheilhaftes, daß sie den für die Einführung der Tauerei auf dem Rheine sich interessirenden Geldkräften ihre Ueberzeugung von der Ausführbarkeit des Unternehmens und der Zweckmäßigkeit der Schiffsconstructionen auf das Bestimmteste mittheilen konnten.

Sämmtliche Fahrten auf der Donau wurden nur stromaufwärts am Seile gemacht; am oberen Endpunkte der Fahrstrecke wurde dasselbe abgeworfen, und mit den Schrauben zu Thal gefahren. Die früher gehegten Befürchtungen, es werde sich das Seil bei fortwährender Bergfahrt in den Curven nach und nach in die Sehne ziehen, hat sich hier als unbegründet erwiesen. Dank der vorzüglichen Gierfähigkeit des Tauers, konnte der gewünschte Fahrweg immer eingehalten werden.

Das Auffischen des versenkten Seiles dauerte mit einer ganz ungeübten Mannschaft je nach Umständen 8 bis 40 Minuten, das Auflegen auf den Apparat 13 bis 45 Minuten. Macht man aber die Lage des Seiles durch einige Bojen kenntlich, was an Stationsorten ohnedieß zweckmäßig ist, so können beide Operationen zusammen nach einiger Uebung bequem in 25 Minuten ausgeführt werden.

Der Arbeitverbrauch der leer gehenden Dampfmaschine, der Tra ns mission, sowie des allein am Seile fahrenden Tauers wurde durch Indicatordiagramme besonders bestimmt, unter Einhaltung der gleichen Umdrehungsgeschwindigkeiten wie bei den oben angeführten Probefahrten. Diese Messungen ergaben, daß die vom Seilapparat nutzbar gemachte Arbeit bei der langsamen Fahrt am 22. August etwa 77 Proc. und bei der schnelleren Fahrt am 3. September gegen 75 Proc. der von der Dampfmaschine geleisteten indicirten Arbeit betrug. Der Rest von 23, resp. 25 Proc. war aufgezehrt von den Widerständen und Reibungen in der Dampfmaschine, der Transmission, dem Rollenapparate und der Steifigkeit des Seiles.

Ferner wurde gefunden, daß der Widerstand der Tauerschale $1\frac{1}{8}$ Mal größer war als derjenige eines der bei den Versuchen angehängten Waarenboote, deren Widerstandscoefficient durch frühere directe Messungen zu 7,5 bestimmt wurde.

Leider mußten wir darauf verzichten, die Leistungen des Seilschiffes durch praktische Versuche direct zu vergleichen mit denen zweier Kettenschiffe, welche die Donau-Gesellschaft auf einer anderen Strecke in Betrieb hat; wir mußten uns vielmehr damit begnügen, unter Zugrundelegung der uns gemachten Mittheilungen und unter Berücksichtigung der verschiedenen relativen Geschwindigkeiten und anderer einflußhabenden Factoren, durch sorgfältige Vergleichsrechnungen uns die Ueberzeugung zu verschaffen, daß der Seilapparat unter sonst gleichen Umständen einen besseren Nutzeffect gibt als der Kettenapparat. Erklärt ist dieses Ergebniß durch den ganz ruhigen Gang der Seilmaschinerie und das Vermeiden starker Vibrationen und Reibungen, welchen der Kettenapparat unterworfen ist.

Nachdem durch eine Reihe von Fahrten und die eingehendsten Messungen die Leistung und der Kohlenverbrauch des Seilschiffes, sowie seine leichte Steuerfähigkeit erprobt waren, wollte die Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft dasselbe im October 1871 in regelmäßigen Betrieb nehmen und ließ zu dem Zwecke das Seil weiter nördlich bis Gönyö verlegen. Allein jetzt machte die ungarische Regierung ganz unerwartet Schwierigkeiten in den Verhandlungen über die Verleihung der Betriebsconcession, und untersagte den Dienst bis auf Weiteres. Veranlassung dazu fand sie durch eine Petition, welche zahlreiche Schiffsbesitzer und besonders die fusionirten ungarischen Schleppgesellschaften dem Reichstage vorgelegt hatten, und in denen sie, unter ausdrücklicher Anerkennung der Wohlthätigkeit der Erfindung der Seilschifffahrt, sich dagegen aussprachen, daß eine einzige Gesellschaft mit Ausschluß der übrigen, das Recht der Ausnutzung des Systemes haben solle. Die Petenten verlangten einen Erlaß eines Gesetzes, wornach unter bestimmten Modalitäten und gegen Bezahlung einer gewissen Gebühr an die Donau-Gesellschaft, jedes geeignete Fahrzeug das Drahtseil solle benutzen dürfen. Daß die Patentinhaberin aus finanziellen und technischen Gründen auf dieses Verlangen nicht eingehen konnte, ist leicht begreiflich. Andererseits fand die ungarische Regierung noch nicht den Weg, um die sich gegenüberstehenden Interessen zu versöhnen, und man erwartet erst von dem neuen Reichstage eine ersprießliche Lösung der Frage.

Inzwischen hatte sich die lange vorbereitete Betriebsgesellschaft auf dem Rheine wirklich constituirt zu Cöln am 5. December 1871, unter dem Namen „Central-Actien-Gesellschaft für Tauerei." Zweck derselben ist der Betrieb der Schleppschifffahrt, insbesondere mittelst Kabelschifffahrt auf dem Rheine und Nebenflüssen, sowie weitere Ausbildung des Systemes und ihre Einführung auch auf fremden Linien, in welcher Ab-

sicht sie die Patentrechte der Brüsseler Société Centrale und deren technische Studien übernommen hat. Die Gesellschaft besitzt gegenwärtig die Concessionen aller Rheinufer-Staaten von Emmerich bis Straßburg in gleichlautenden Fassungen und ist in Unterhandlung wegen Erwerbung der holländischen Genehmigung.

Am Unterrhein anfangend, soll der Dienst innerhalb drei Jahren bis nach Straßburg ausgedehnt werden.

Bis zum vollständigen Ausbau der Linie werden einige Remorqueure die nicht mit Seil belegten Strecken bedienen.

Die für den Betrieb einer Rheinstrecke von zunächst 180 Kilometern (24 Meilen) bestimmten vier Tauer sind seit Anfang vorigen Jahres bei den renommirten Fabriken von Escher, Wyß und Comp. in Zürich und Gebrüder Sulzer in Winterthur bestellt, und sollte das erste Schiff contractlich Mitte September abgeliefert werden. Die gegenwärtigen abnormen Geschäftsverhältnisse, besonders in der Eisenindustrie, haben auch hier eine Verzögerung gebracht, so daß vor Ablauf des Winters schwerlich mit den Fahrten begonnen werden kann.

Die Tauer erhalten 39 Meter Länge, 7,2 Met. Breite, 2,38 Met. Höhe an der Seite und mit Kielen 1,07 Met. Tiefgang; sie sind mit zwei Steuerrudern, zwei sogenannten falschen Kielen, sowie mit zwei Schrauben für die Thalfahrt versehen.

Der Apparat ist dem des oben beschriebenen Donauschiffes ähnlich, jedoch mit Detail-Verbesserungen ausgeführt. Der Durchmesser der Klappentrommel ist 2,74 Met., derjenige der ersten und zweiten Leitrolle 2,60 Meter und der der Leitrolle hinter der Klappentrommel 2,30 Meter.

Obgleich die Schiffe für eine größere Leistung bestimmt sind als die des Donautauers, so konnten doch in Folge der dort gemachten Erfahrungen und einer sorgfältiger durchgearbeiteten Construction die Gewichte wesentlich reducirt werden. Das mit größerem Inventar ausgerüstete Rheinschiff wird ohne Kohlen 162½ Tonnen wiegen, also 27½ Tonnen weniger als das entsprechend ausgerüstete Donauschiff.

Das Drahtseil besteht aus 49 Drähten in sieben Litzen, von denen die dickste als Seele dient; der Drahtdurchmesser variirt in einem Querschnitt von 3,95 Millimet. bis 4,35 Millimet. Die an der Seiloberfläche erscheinenden Drähte sind von hartem, sämmtliche inneren Drähte von weichem Kohkseisen. Von Anwendung der Hanfseele ist man zurückgekommen, nachdem auf der Maas ein Stück Seil mit Eisenseele sich in Beziehung auf geringeres Strecken und geringere Neigung zur Schleifenbildung viel besser bewährt als ein anderes mit Hanfseele.

Eine Schwierigkeit des Betriebes auf dem Rheine verursachen die an versenkten Seilen fahrenden Querfähren; unsere Concessionsbedingungen sorgen jedoch dafür, daß solche künftig nicht mehr ohne Verständigung mit uns eingerichtet werden dürfen; auch steht der Umbau der bestehenden Fähren in solche am Längsseile in sicherer Aussicht, nachdem die Einrichtung dieser neuen Art auf der Elbe sich praktisch bewährt und pecuniär als vortheilhafter erwiesen hat. [16]

Voraussichtlich werden nur noch zwei Eisenbahntrajecte mit neben einander liegenden Querseilen zu passiren seyn. Hierzu sind Stationsnachen mit einer einfachen Windevorrichtung und Hülfsseil vorgesehen, mit welchen man die Verbindung der von oberhalb und unterhalb an die Fahrbahn der Trajecte reichenden Enden des Zugseiles der Tauer vorübergehend herstellt.

Im Laufe der letzten zwei Jahre wurde die Seilschifffahrt noch eingeführt auf dem Erie-Canal in Amerika, dem Canal Maritime de Caen in der Normandie und auf der Newa in Rußland.

Für den Erie-Canal, der bei 560 Kilometer (350 engl. Meilen) Länge eine Haupt-Verkehrsader Nordamerika's ist, hat sich eine Betriebsgesellschaft in New-York gebildet, nachdem in Folge sehr gelungener Versuche mit einem von der Société Centrale dorthin gelieferten Schiffe Ende vorigen Jahres der Staat New-York eine Concession von 50jähriger Dauer ertheilt hat.

Auch in Caen ist die dortige Gesellschaft mit dem Betriebe ihres ersten Tauers, welcher zum Schleppen von Seeschiffen dient, recht zufrieden. Auf diesem Canale wurden früher vergeblich Versuche gemacht, mittelst Straßenlocomotiven einen brauchbaren Schleppdienst herzustellen. Das Schiff ist hier ganz von Holz, 20 Met. lang, 4,5 Met. breit und 2,5 Met. hoch; das Seil hat 25 Millimet. Durchmesser, die gewöhnliche Construction und Hanfseele.

Auf der Newa wurde die Tauerei zwischen Kronstadt und St. Petersburg auf eine Länge von 32 Kilomet. durch den Gründer der Kettenschifffahrt in Rußland, Hrn. Peter Evréinoff, eingeführt. Das Seil hat 30 Millimet. Durchmesser und besteht aus sieben Litzen zu sieben Drähten, von denen eine die Seele bildet; die äußeren Drähte sind von Stahl, die inneren von weichem Eisen. Seit Juli 1872 arbeiten dort zwei Seilschiffe, und das dritte ist jetzt ebenfalls vollendet. Diese Schiffe sind in seetüchtigen Formen gebaut und haben auch die Reise von Danzig bis St. Petersburg auf ihrer Schraube zurückgelegt, welche von dersel-

[16] Eine solche Fähre ist seit Ende September 1872 auch auf dem Rheine bei Andernach im Betriebe.

ben Dampfmaschine bewegt wird, wie der Seilapparat. Die Schiffsschale ist 32 Met. lang, 4,8 Met. breit und hat eine Höhe von 3 Met., mit Kiel von 3,3 Met. Der mittlere Tiefgang ist 1,5 Met. Die Dampfmaschine hat zwei Cylinder von 0,4 Met. Durchmesser und 0,5 Met. Hub; sie arbeitet mit Expansion und Condensation.

Die beiden Kessel des Schiffes haben je 45 Quadratmeter Heizfläche und sind für 6,5 Atmosphären Ueberdruck gebaut.

Der Seilapparat mußte verschiedener niedriger Brücken in St. Petersburg wegen auf Deck liegend angeordnet werden, ähnlich einem auf der Maas ausgeführten und von Hrn. Ziebarth beschriebenen Schiffe, obgleich die verticale Anordnung der größeren Steuerfähigkeit wegen entschieden vorgezogen worden wäre.

Die Nothwendigkeit einer Reformation der Binnenschifffahrt, soll sie nicht fortwährend unter dem Drucke der Concurrenz durch die Eisenbahnen leiden, hat zu zahlreichen Projecten geführt, die Kabelschifffahrt auf den meisten deutschen Flüssen einzurichten. Es sind hierzu von Gesellschaften und Privatpersonen die Concessionen für Weichsel, Oder, Spree, Havel, Saale, Unstrut, Main, Neckar und andere Gewässer erbeten und vielfach erlangt worden; auch wurde unsere Gesellschaft öfter ersucht, sich über Ausführbarkeit der einen oder der anderen Linie zu äußern und ihre Mitwirkung zuzusagen.

Bei manchen der genannten, ja bei den meisten kleinen Flüssen liegen nach unserer Ansicht die Wasser- und Flußbettverhältnisse nicht so günstig, daß dem zur Anlage der Tauerei nöthigen Capital eine genügende Rente ohne Weiteres versprochen werden kann. Da jedoch die Binnenschifffahrt ein kräftiges, nicht zu entbehrendes Mittel zur Förderung des Verkehres und Volkswohlstandes ist, besonders aber in Kriegszeiten sehr wichtige Dienste leistet, so dürfte es sich wohl empfehlen, derartige Linien auch bei geringer directer Rentabilität auszuführen. Freilich müßten die zunächst dabei Interessirten, der Schiffer- und Handelsstand, die Uferbewohner, Gemeinden und Provinzen, das Wesentlichste zur Capitalbeschaffung beitragen.

Andererseits mag es nicht überflüssig seyn, darauf aufmerksam zu machen, daß die Kabelschifffahrt einen bedeutenden Vortheil über die gewöhnliche Dampfschifffahrt und den Leinenzug gewöhnlich nur in rasch fließendem Wasser bietet, daß dagegen für Gewässer mit geringem Gefälle, besonders für Canäle, ein Aufschwung des Verkehres oft schon durch andere Förderungsmittel zu erreichen ist. Wir nennen hier Verbesserung der Fahrstraße, Anlage rasch arbeitender Schleusen, Anwendung zweckmäßig gebauter Lastschiffe, ökonomisch arbeitender Schrauben- und

Räderboote, gut organisirten Dienst mit Zugpferden, vor Allem aber Herstellung praktischer Ein- und Auslademaschinen.

Der oben erwähnte Vorgang am Erie-Canal in Amerika, dessen vom Staat New-York mit großartigen Mitteln ausgestatteter Betrieb ein musterhafter ist, beweist übrigens, daß die Tauerei auch auf manchen Canälen mit großem Vortheil angewendet werden kann, besonders wenn es sich um Steigerung ihres Transportvermögens handelt, wie in dem gegebenen Falle.

Bei den Projecten über Einführung der Kabelschifffahrt wird die Frage gewöhnlich discutirt, ob Kette oder Seil. Für den Rhein war dieß nicht der Fall, da auch nach Ansicht von sonst der Kette zugeneigten Technikern das Seil hier entschieden vorzuziehen war wegen der vorkommenden großen Wassertiefen und des starken Verkehres, besonders auch mit Flößen, welcher eine große Ausweichfähigkeit der Kabelschiffe unbedingt erfordert. Für kleinere Flüsse, besonders solche mit sehr starken Krümmungen und seichtem Fahrwasser, spricht die Meinung der seitherigen Anhänger der Kette meist noch für dieselbe; sie können sich dabei von der Befürchtung nicht befreien, daß das Seilschiff den Fahrweg weniger genau einzuhalten vermöge als das Kettenschiff, welches mit seinem Kopf der schweren und sich nur kurz aufhebenden Kette in engeren Grenzen folgen müsse. Bis wir durch praktische Ausführungen in seichten Gewässern, wozu die Veranlassung mangelte, den Gegenbeweis geliefert haben, wird dieß wohl so bleiben. Heute können wir nur die Thatsachen anführen, daß auf dem Canale von Charleroi Curven von 140 Met. Radius, auf der Maas solche von 350 Met. Radius, von Seilschiffen älterer Construction, welche in Beziehung auf Gierfähigkeit den neueren ganz bedeutend nachstehen, ohne Anstand durchfahren worden sind.

Wie weiter oben schon angeführt, haben wir auf der Donau, in für große Flüsse starken Curven, eine ganze Reihe von Fahrten nur stromaufwärts gemacht, ohne das Seil gegen die convexen Ufer zu ziehen, während es Erfahrungssache ist, daß die Kettenschiffe jetziger Construction die Thalfahrt dazu benutzen müssen, die bei der Bergfahrt aus der richtigen Lage gezogene Kette wieder zurecht zu legen. Ein anderer Einwand gegen die Seilschiffe, sie seyen nicht mit sehr kleinem Tiefgange herzustellen, scheint seine Nahrung ebenfalls aus seitherigen Ausführungen erhalten zu haben, ist übrigens nicht ganz unbegründet. Die Seiltrommeln müssen bekanntlich einen größeren Durchmesser haben als Kettentrommeln gleich starker Schiffe, ihre Umdrehungszahl ist demnach bei gleicher Fahrgeschwindigkeit eine kleinere als die der Kettentrommeln. Daraus folgt

nun, daß die Transmissionstheile zwischen Dampfmaschine und den die Adhäsion hervorbringenden Trommeln, beim Seilschiff stärkere Dimensionen erhalten als beim Kettenschiff. Das seitliche Anbringen des Seilapparates am Schiff bringt auch eine kleine Gewichtsvermehrung mit sich, insofern der Schiffskörper etwas kräftiger gebaut werden muß, als wenn das Seil über die Mitte ginge. Da es jedoch für einen regelmäßigen und schnellen Schleppdienst von großem Werthe ist, daß die Seilschiffe bergwärts am Seil, thalwärts aber mittelst Hülfsmotoren fahren, dieser Vortheil über die Kettenschiffe jedoch am einfachsten bei der die Handhabung des Seiles erleichternden seitlichen Stellung des Apparates erreicht wird, so kommt der kleine Nachtheil des Mehrgewichtes selten in Betracht. Uebrigens können auch Seilschiffe mit Führung des Seiles über die Mitte des Schiffes construirt werden, deren Steuerfähigkeit eine ausgezeichnete und deren Tiefgang ein kleiner ist. Wo aber der Wasserstand während des größeren Theiles des Jahres einen Tiefgang von 50 bis 60 Centimet. nicht gestattet, wird nach unserer Ansicht die Schifffahrt überhaupt nicht lebensfähig bleiben, weil die Waarenboote zu wenig beladen werden können.

Im Allgemeinen darf angenommen werden, daß Seilschiffe ohne Hülfsmotor 15 Proc. und solche mit Hülfsmotor 30 Proc. schwerer und entsprechend theurer sind als Kettenschiffe gleicher Stärke, welche die für den Betrieb so nützlichen Hüfsmotoren entbehren. Durch die größeren Reparaturkosten der Kettenschiffe wird diese Differenz mehr als aufgewogen.

Der beim Auftreten der Seilschifffahrt gegen dieselbe vorgebrachte Haupteinwand, nämlich der rasche Verschleiß des Seiles, ist inzwischen durch beinahe vierjährigen Betrieb auf belgischen Gewässern sehr abgeschwächt worden. Obwohl dort mit Schiffen gefahren wird, deren Leitrollen sehr klein und deren Gesammtanordnung ein starkes Reiben des Seiles am Schiffskörper in Curven unvermeidlich macht, obwohl ferner dort Seile angewendet sind, deren Material dem heutigen Standpunkte der Erfahrungen nicht ganz entspricht, so ist doch ihre weitere Dauer für mehrere Jahre außer Zweifel gestellt.

Bei den neueren Seilschiffen mit nur großen Rollen, bei welchen ein Reiben des Seiles am Schiffskörper nicht vorkommt, ist seine Dauer auf wenigstens 8 bis 10 Jahre mit Sicherheit anzunehmen. Zu diesen Erwartungen berechtigen uns noch die langjährigen Erfahrungen welche an den Drahtseilen der Trajectanstalten auf dem Rheine gemacht worden sind. Obgleich diese Seile quer im Flußbett liegen, von der Strömung und dem Sande in fortwährender Vibration erhalten und angegriffen werden, so werden an denselben jetzt durchschnittlich mehr als 7000

Fahrten gemacht bis zu ihrem Verschleiß, ja es kommen nicht selten Seile vor, welche mehr als 9000 Fahrten aushalten.

Bei den Schiffsaufzügen auf den geneigten Ebenen des oberländischen Canales in der Nähe von Elbing werden ebenfalls Drahtseile ähnlicher Construction wie bei der Tauerei gebraucht. Dieselben laufen bei jeder Fahrt über eine große Zahl kleiner Tragrollen, sowie über drei große Rollen, sind abwechselnd im Wasser und außerhalb desselben, und haben unter diesen, den Rost und das Abschleifen befördernden Umständen doch eine mehr als sechsjährige Dauer, wobei nach Notizen des Maschinenführers zu Hirschfeld 21000 Fahrten an einem Seile gemacht werden.

Das Tauereiseil auf dem Rheine braucht auf Grund sorgfältiger Betriebsrechnung nur $5 \times 288 = 1440$ Fahrten in fünf oder weniger Jahren auszuhalten, um das Unternehmen gut rentabel zu machen. Die wirkliche Fahrtenzahl bis zum Verschleiß wird nach den angeführten Erfahrungen eine weit größere seyn.

Ein Drahtseil kostet nur die Hälfte bis dritten Theil von einer Kette gleicher Tragfähigkeit und hat nach allen seitherigen Erfahrungen wenigstens die halbe Dauer derselben. Darnach berechnen sich die Unterhaltungskosten des Seiles unter Berücksichtigung der Capitalzinsen bedeutend niedriger als die der Kette, und es ist dessen Anwendung auf solchen Linien von vorn herein angezeigt, für welche das Anlagecapital der Kettenschifffahrt zu groß würde.

Hierzu kommen noch die weiteren Vortheile der Seilschifffahrt gegenüber der Kettenschifffahrt: größere Steuerfähigkeit der Schiffe, viel ruhigerer Gang der Maschinerie und daher geringerer Verschleiß, Sicherheit gegen plötzlichen Bruch und bessere Ausnutzung der Zeit und des Materiales.

Es dürfte daher kein Zweifel darüber obwalten, daß das Seil immer mehr Terrain gewinnen wird, und dieß um so eher, je besser nach und nach die Seilapparate construirt werden.

XXVIII.

E. Holmes' Motor für Nähmaschinen.

Nach Engineering, März 1873, S. 193.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Schon seit geraumer Zeit hat sich das Bedürfniß einer wohlfeilen Triebkraft für Nähmaschinen und andere kleine Maschinen geltend gemacht. Viel Scharfsinn ist zur Erreichung dieses Zweckes aufgewendet worden. Die hierauf hinzielenden Vorrichtungen lassen sich in zwei Classen theilen, nämlich in eigentliche Motoren und in Kraftmagazine oder Constructionen worin ein kurzandauernder aber beträchtlicher Kraftaufwand gleichsam aufgespeichert wird, um in Form einer geringeren Kraft für eine längere Periode nutzbar verwendet zu werden.

Als Triebkräfte der ersten Classe hat man kleine Turbinen, deren Aufschlagwasser aus den gewöhnlichen Wasserleitungsröhren bezogen wurde, ferner kleine Dampfmaschinen, sowie Gaskraftmaschinen oder elektromagnetische Apparate empfohlen; von allen diesen Vorrichtungen ist aber unseres Wissens keine einzige in allgemeineren Gebrauch gekommen.

Die Motoren der zweiten Classe gründeten sich mit nur wenigen Ausnahmen auf die Expansivkraft von Stahlfedern, welche aus freier Hand aufgezogen wurden und die Nähmaschine in Gang setzten.

In diese Kategorie gehört nun auch die von Joseph Ellicot Holmes in London (12, Buckingham-street, Strand) erfundene und demselben patentirte Anordnung, welche sich jedoch von den vorhergehenden in folgenden wichtigen Punkten unterscheidet. Anstatt nämlich die Kraft mittelst Spannung oder Compression von Stahlfedern, oder Hebung todter Gewichte aufzuspeichern, bietet sich hier als Agens der Druck der atmosphärischen Luft auf die Oberfläche eines in einem Cylinder beweglichen Kolbens dar, unter dem ein Vacuum erzeugt worden ist. Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, daß man in einer verhältnißmäßig leichten Maschine über eine unveränderliche Kraft verfügen kann, welche längs einer beliebigen Strecke wirksam ist. Nehmen wir z. B. ein Vacuum von 14 Pfund per Quadratzoll unter einem Kolben von 9 Zoll Durchmesser an (und es ist mit dem Apparat ein vollkommenes Vacuum möglich), so beträgt der Druck der Atmosphäre auf diesen Kolben 890 Pfd.; er ist also einem todten Gewichte von ungefähr 8 Centnern gleich, während das Gewicht der zur Erzielung dieses Resultates dienenden Theile nur sehr mäßig ist. Da ferner die Kraft während des ganzen Hubes

eine constante ist, so braucht man nicht, wie bei den Stahlfedern mit ihrem veränderlichen Widerstande, zu Schnecken und dergleichen Vorrichtungen seine Zuflucht zu nehmen, um die Kraft auszugleichen.

Fig. 10 stellt den Holmes'schen Motor in der Vorderansicht und Fig. 11 in der Endansicht dar. A ist ein hohler, unten geschlossener Cylinder von geeignetem Durchmesser und zweckdienlicher Länge, worin sich ein Kolben B frei aber vollkommen luftdicht bewegt. Von diesem Kolben läuft eine Kette C über eine Rolle D nach der Trommel E. Ein an die Achse der letzteren befestigtes Zahnrad greift in ein Getriebe, dessen Achse F man mittelst einer Kurbel P in Umdrehung setzt, um den Kolben vom Boden bis zur Mündung des Cylinders zu heben. Die Stelle der Kette kann auch eine Zahnstange vertreten. Die Achse F ist durch eine Kuppelung mit einem Rädersystem verbunden, dessen Verhältnisse so gewählt sind, daß jede dem ersten Rade mitgetheilte Geschwindigkeit an der letzten Achse H, welche direct oder indirect mit der Nähmaschine in Verbindung steht, bedeutend vervielfacht erscheint. H' ist ein mit der Treibrolle der Nähmaschine correspondirendes Schwung- und Riemenrad, welches mit Rinnen von verschiedenen Durchmessern versehen seyn kann, um die Geschwindigkeit nach Bedürfniß reguliren zu können.

Wenn nun der Kolben B, welcher wie gesagt luftdicht in den Cylinder paßt, in die Höhe gezogen wird, so entsteht unter demselben ein luftleerer Raum; er wird daher durch den vollen Druck der Atmosphäre niedergepreßt, und diese Kraft ist es, welche durch Vermittelung des vorhin erwähnten Räderwerkes die Nähmaschine in Gang setzt. An dem Rade H' ist eine einfache Bremsvorrichtung angebracht, welche fortwährend in Thätigkeit ist, und nur durch den Druck des Fußes auf den Tritt außer Wirksamkeit kommt, so daß man die Bewegung der Nähmaschine stets in seiner Gewalt hat.

Mit einem Motor dieser Art läßt sich bei 2 Fuß Kolbenhub und 9zölligem Cylinder eine Kraft von ungefähr 1800 Fußpfund ansammeln, wobei der Kolben durch 82 Kurbeldrehungen in 1 Minute gehoben wird. Diese Kraft reicht hin, um mit einer Nähmaschine ungefähr 5000 Stiche zu machen, oder ein Stück von ungefähr 7 bis 8 Yards zu nähen.

XXIX.

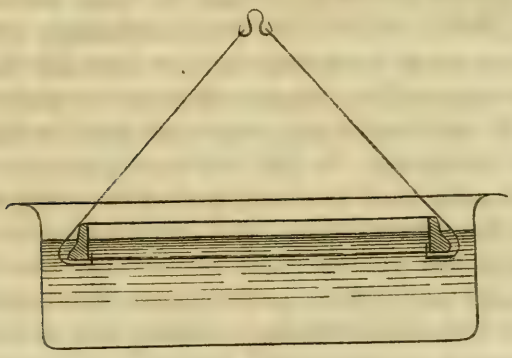
Ueber ein Mittel zur Verkleinerung des Durchmessers von Tyres oder anderen Ringen aus Eisen oder Bessemerstahl; von Ludwig Merlet, Hütten-Director zu Zeltweg.

Aus dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuch der Bergakademien zu Leoben, Pribram und Schemnitz, 1873, Bd. XXI S. 167.

Mit Abbildungen.

Bei dem Centriren und Walzen der Tyres ergibt es sich mitunter, daß der lichte Durchmesser derselben zu groß ausfällt, und daher die Stücke zum Warmaufziehen auf den Radstern nicht verwendbar sind. Der hiesige Ingenieur der mechanischen Werkstätte, Hr. Julius Fiedler, hat seit langer Zeit diesem manchmal vorkommenden Uebelstande in nachstehender Weise abgeholfen. Der im Durchmesser zu große Tyre wird in einem gewöhnlichen Glühofen rothwarm gemacht, aus dem Ofen gebracht und in diesem Zustande nach untenstehender Figur 1 rasch in ein mit kaltem Wasser gefülltes Reservoir zur Hälfte eingehalten, bis der

Fig. 1.



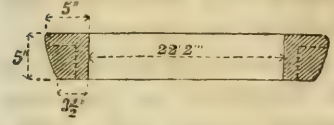
Tyre erkaltet. Hierauf wird derselbe herausgenommen, abermals im Glühofen zur Rothglühhitze erwärmt und nun mit der anderen Hälfte in's kalte Wasser eingelegt. Bei der ersten raschen Abkühlung muß der rothwarme nicht eingetauchte Theil des Ringes der Zusammenziehung des unteren Theiles folgen, daher eine gleichmäßige Stauchung des Materiales im ersteren stattfindet, gleichbedeutend mit bleibender Verringerung

des Durchmessers. Ganz dasselbe geschieht bei dem zweiten Einhalten in das kalte Wasser, nur daß die Stauchung dabei wieder in der anderen Hälfte des Tyre erfolgt, und zwar in jener, die jetzt aus dem Wasser herausragt.

Auf diese Weise ist man im Stande, einen Tyre mit 34 Zoll lichtem Durchmesser durch das nur zweimalige rasche Abkühlen (einmal in jeder Hälfte) um 3 Linien zu verkleinern. Ist der Durchmesser um 6 Linien zu groß, so genügt bei obigem Durchmesser ein viermaliges Erwärmen und Abkühlen.

Ein interessanter Fall ergab sich ganz unlängst. Es wurde unter dem Hornhammer ein gelochter Bessemerring geweitet, der als Flantschenring zu einem Accumulator verwendet werden sollte. Es war beabsichtigt, einen Ring von ungefähr den in Fig. 2 angegebenen Dimensionen herzustellen, der dann auf der Drehbank zu einem Flantschenring nach punktirter Linie abgedreht werden sollte.

Fig. 2.



Wegen Ungeübtheit der Arbeiter erhielt der Ring unter dem Hornhammer die in Fig. 3 skizzirte Form. Um den Ring nicht als Ausschuß auf die Seite legen zu müssen, wollte man die obige Methode auf denselben anzuwenden versuchen, und da der Glühofen gerade im Betriebe war, so wurde der Ring in diesen gelegt und in rothglühendem Zustande zur Hälfte in's Wasser eingehalten. Dieß geschah 15 Mal nacheinander, und zwar zuerst 13 Mal stets mit dem kleineren Durchmesser, so daß der Ring gezwungen war, seinen größeren Durchmesser durch Stauchung bleibend zu verjüngen. Die Verkleinerung des Durchmessers an der Seite welche außer dem Wasser war, betrug durchschnittlich jedesmal 3—4 Linien. Der Theil welcher im Wasser eingetaucht wurde, blieb im Durchmesser unverändert. Bei der vierzehnten und fünfzehnten Abkühlung, nachdem man an der gestauchten Seite den Durchmesser auf 22 Zoll 2 Linien gebracht hatte, wurde der Ring verkehrt in's Wasser gehalten, wodurch auch eine Verminderung des kleineren Durchmessers von 22 Zoll 9 Linien auf 22 Zoll 2 Linien eintrat. Es wurde daher durch die 13 ersten Abkühlungen eine Verminderung des Durchmessers auf der einen Seite erreicht von 25" 8"'

Fig. 3.

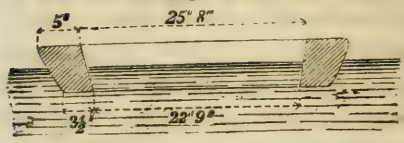
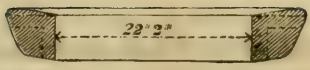


Fig. 4.



minus 22″ 2‴ = 3″ 6‴. Die Form des Ringes war schließlich die aus Fig. 4 ersichtliche, aus welcher dann der Flantschenring nach den punktirten Linien ausgedreht wurde.

Der beschriebene Vorgang kann daher für ähnliche Zwecke bestens empfohlen werden.

XXX.

W. Kearney's biegsame Kuppelung für Wasserleitungsröhren.

Nach dem Scientific American, November 1872, S. 310.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Um Wasserleitungsröhren von größerem Durchmesser, welche quer durch Bäche oder Flüsse gelegt werden sollen, diejenige Biegsamkeit zu geben, vermöge deren sie sich den Unebenheiten des Flußbettes anschmiegen, müssen die Theile des Röhrenstranges durch Universalkuppelungen mit einander verbunden werden. Die gewöhnliche Verbindungsmethode ist die Kugel und Hülse. Das eine Ende jedes Rohres wird in Form einer sphärischen Hülse abgedreht, in diese das kugelförmige Ende des folgenden Rohres eingepaßt und durch Eingießen von Blei in zweckdienlich angeordnete Rinnen an seiner Stelle erhalten. Das erhärtende Metall verhütet die Trennung der Röhrenstücke und gestattet zugleich den nöthigen Spielraum an der Fuge. Diese Methode läßt jedoch mehrfache Einwendungen zu; dahin gehört insbesondere das Leckwerden, da das Blei keine angemessene Packung abgibt, ferner die Nothwendigkeit der Maschinenarbeit behufs des Ausbohrens und Abdrehens der Hülsen und Kugeln, die Schwierigkeit der Reparatur, welche das Ausheben des Rohres aus der Leitung nöthig macht, die Arbeit zur Herstellung neuer Gelenkfugen und die Substituirung vollkommener Röhren statt der schadhaften.

Zur Beseitigung dieser Umständlichkeiten und Uebelstände hat der Ingenieur William Kearney in Belleville (N. J., Amerika) eine neue Kuppelung erfunden, welche in Fig. 7 in perspectivischer Ansicht, in Fig. 8 im Längendurchschnitt und in Fig. 9 im Querschnitt dargestellt ist. Die beiden ersten Figuren lassen den Grad der Biegung erkennen, welche das Röhrensystem an den Gelenken gestattet. An beiden Enden

jedes Rohres sind Flantschen gegossen, deren Flächen B trompetenförmig sich erweitern, und an deren Rändern Rinnen A zur Aufnahme einer geeigneten Liderung angebracht sind.

Die mit einander zu verbindenden Enden zweier Röhren werden von einer metallenen Büchse umschlossen, welche in zwei Hälften von der in Fig. 7 dargestellten Form gegossen sind. Das Innere der Büchse besteht aus zwei sphärischen Kammern, worin die Röhrenenden frei, und vermöge der Packung wasserdicht sich bewegen. Die beiden Büchsenhälften werden mittelst vier Schrauben fest an einander geschraubt. Ein in die Rinne C (Fig. 9) gelegter Packungsring macht die Fuge wasserdicht.

Sollte nun an der unteren Seite der in den Fluß versenkten Röhre ein Leck entstehen, welcher bei dem alten Kuppelungssystem die Hebung der ganzen Röhre nöthig machen würde, so braucht man nur die Büchse aufzuschrauben, die obere Hälfte derselben abzunehmen, und die auf diese Weise bloßliegenden Röhrenenden mit einer neuen Liderung zu versehen; oder man kann auch die andere Kuppelung losmachen, das ganze Rohr herausheben und durch ein neues ersetzen.

XXXI.

Die Kiesler'sche hydraulische Dampfpresse zur Appretur wollener und halbwollener Gewebe.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei dem kolossalen Aufschwunge welchen vorzüglich in den letzten Jahren die Wollen- und Halbwollen-Industrie genommen hat, wurde der Appreteur durch die Massenfabrication dieser Webwaaren gezwungen, die Handarbeiten mehr und mehr durch Maschinen ausführen zu lassen, um eine raschere und bedeutend gleichmäßigere Production zu erzielen. Auch das Pressen der Wollen- und Halbwollengewebe und die dazu verwendeten Apparate haben in Folge dessen bedeutende Verbesserungen erfahren.

Das Pressen dieser Waaren bildet die letzte Procedur welche sie durchzumachen haben, bevor sie in den Handel gelangen. Dasselbe hat zum Zweck, den Geweben einen bedeutenden Glanz oder Lüster, und somit ein schönes, dem Auge wohlgefälliges Ansehen zu verleihen. — Durchgängig wird zu diesem Behuf eine heiße Platte auf dem Tische einer Presse angebracht, auf diese Platte eine Partie Waare, mit da-

zwischen gelegten Preßspänen, geschichtet, letztere wieder mit einer heißen Preßplatte gedeckt, auf welche abermals eine Schicht Waare folgt, und so fort, bis die Presse eingefüllt ist.

Die Platten müssen stets erhitzt werden, wenn der oben erwähnte Glanz durch das Pressen auf dem Gewebe erzeugt werden soll. Dieß geschah bis vor nicht langer Zeit auf folgende Weise: Man brachte die, meist aus Gußeisen oder Schmiedeeisen bestehenden Platten in einen sogenannten Preßofen, d. h. einen gußeisernen Kasten, in welchem die Platten reihenweise neben einander eingesetzt wurden, worauf derselbe durch einen Deckel dampfdicht verschlossen wird. Nun wird Dampf von 2 bis 4 Atmosphären Ueberdruck in den Kasten, welcher zu diesem Zwecke mit einem Dampfeinlaßventil versehen ist, gelassen, und auf diese Weise werden die Platten erhitzt. Nachdem dieselben gehörig durchwärmt sind und ungefähr eine Hitze von 96 bis 100° Réaumur angenommen haben, wird der Kasten geöffnet, und die Platten werden herausgenommen, um mit der Waare in der oben angedeuteten Weise in die Presse eingeschichtet zu werden.

Daß diese Manipulation eine mehr oder weniger schwierige, und zugleich sehr zeitraubende Arbeit ist, leuchtet auf den ersten Blick ein, und dabei läßt diese Art des Pressens bezüglich der Gleichmäßigkeit noch viel zu wünschen übrig. Es ist daher erklärlich, daß man darauf sann, diesem Uebel abzuhelfen, und daß die hydraulische Dampfpresse mit hohlen Platten, welche durch directe Dampfrohrleitungen von innen geheizt werden, in der letzten Zeit, wenigstens in den größeren Appreturanstalten, mehr und mehr Eingang fanden.

Die Figuren 1, 2 und 3 stellen die, mit bedeutenden Verbesserungen construirte Kiesler'sche Presse dieses Systemes, nebst dem dazugehörigen Pumpwerk mit directem Dampfbetrieb, in der Vorderansicht, Seitenansicht und im Grundriß dar.

Die Presse enthält 21 schmiedeeiserne hohle Platten a, welche aus guten starken Blechen zusammengeschweißt sind, und zwar sind dieselben mit vielen schlangenförmig gewundenen Canälen versehen, durch welche der Dampf streicht und die Platten auf diese Weise sehr gleichmäßig erhitzt; andererseits ist dadurch dem Durchbiegen der Platten eine Grenze gesetzt. An der hinteren Seite der Platte sind zwei Augen b, b angeschweißt, in welche die Dampfzuleitungsrohre einmünden. An beiden Seiten der Platte befinden sich ebenfalls je zwei Putzen d, d, welche sich dicht an die gußeisernen Führungsschienen c, c anlegen, und dadurch die Platten verhindern sich während dem Pressen nach vorwärts oder rückwärts zu verschieben. Diese Schienen c, c haben von oben nach

unten gehende und an Länge zunehmende Ruthen, welche den untersten Stand der Platten durch Querstäbe, auf denen die Stifte h, h ruhen, begrenzen, somit einem Kippen der Platten im Zustande der Ruhe vorbeugen, dadurch jedoch eine beliebige Verstellung derselben nach oben in keiner Weise verhindern, vielmehr den Platten gestatten, sich bis über das Doppelte der hier gezeichneten tiefsten Stellung einander zu nähern.

Die Zuleitung des Dampfes geschieht durch gegliederte schmiedeeiserne Röhren u, welche mit ihren einen Enden in die Augen b, b der Platten verschraubt, andererseits aber in den gußeisernen Röhren e, e, den sogenannten Standrohren, drehbar gedichtet sind. Die Röhren bestehen aus mehreren Gliedern, welche an ihren Enden durch eigenthümliche, solid construirte Stopfbüchsen dampfdicht in einander eingelenkt sind. Dadurch ist den Platten gestattet sich beliebig nach oben oder unten zu bewegen, ohne eine Verschiebung nach vor- oder rückwärts nothwendig zu machen, indem sich dann der kleiner oder größer werdende Abstand der Rohrenden durch Zusammenschieben resp. Auseinanderziehen der Rohrglieder selbstthätig regulirt, ohne jedoch die Dichtung in den Gelenken zu beeinträchtigen.

Vielseitig wendet man statt dieser Gelenkrohre zur Zuleitung des Dampfes aus den Standrohren in die Platten Gummischläuche an, welche zwar in der Anlage bedeutend billiger sind als jene, sich aber auf die Dauer in keiner Weise bewähren; gerade sie bilden oft die Veranlassung, daß einzelne Appreteure Anstand nehmen, die alte umständliche Presserei durch die neuere zu ersetzen, indem sie sich eine Dampfpresse anschaffen.

Das in den Platten sich condensirende Wasser fließt durch die Gelenkrohre in die Standrohre, von wo es durch einen selbstthätigen Condensationswasserableiter ohne Dampfverlust abgeführt wird. Gleichzeitig dienen die Gelenkrohre zur Abführung der Luft aus den Platten beim Eintritt des Dampfes.

Um ein bequemes Einbringen der Waare zwischen die Platten zu bewerkstelligen, sind beiderseits der Presse zwei schmiedeeiserne Schienen f, f angebracht, durch die man in den Stand gesetzt ist jede einzelne Platte für sich zu heben, um den Zwischenraum zwischen ihr und der nächst unteren zu vergrößern und so ein bequemes Einlegen der Waaren zu gestatten. Die Schienen haben dazu mit den Platten correspondirende Löcher, in welche schmiedeeiserne, mit Handgriffen versehene Stifte g, g gesteckt werden können, auf denen alsdann die in die Platten eingeschraubten eisernen Handgriffe h, h ruhen. Wird nun die am Preßhelm gelagerte horizontale Winde i durch das Handrad k gedreht, so werden

die Schienen f durch das damit verbundene Hebelwerk gehoben, und mit diesem die Platten um deren Hebung es sich handelt. Einem freiwilligen Zurückgehen des ganzen Mechanismus ist durch eine Sperrvorrichtung Einhalt gethan.

Nachdem die Zwischenräume der Platten durch Waarenstöße gefüllt sind, beginnt der Preßproceß, und es liegt nun ganz in der Hand des Pressers, wie stark er die Platten heizen will, indem er den Dampfzufluß darnach regulirt.

Ist die Waare gleichmäßig durchhitzt und es macht sich ein schnelles Abkühlen der Platten nothwendig, so schließt er das Dampfeinlaßventil v, öffnet dafür den am anderen Standrohr befindlichen Wasserhahn w, der mit einer Kaltwasserleitung oder einem Kaltwasserreservoir in Verbindung steht, und läßt somit kaltes Wasser durch die Platten, wodurch dieselben schnell und gleichmäßig abgekühlt werden. Nach Absperrung des Wasserhahnes fließt das in der Presse zurückbleibende Wasser durch den Condensationswasserableiter selbstthätig ab. Die Presse wird nun zurückgelassen, und die Waaren werden ausgespänt, um das gleiche Manöver mit anderen zu pressenden Waaren zu beginnen.

Weitere Haupttheile der Presse sind, wie bei anderen hydraulischen Pressen, der in einem soliden Fundamentblock l gelagerte, auf einen zulässigen Totaldruck von 150000 Kilogrammen berechnete Preßcylinder m, mit entsprechendem Kolben n und dem Preßtisch o. Der ebenfalls sehr stark construirte Preßhelm p ist durch vier schmiedeeiserne Säulen q, q getragen und gehalten.

Betrieben wird die Kiesler'sche Presse durch einen eisernen Pumpkasten mit zwei Preßpumpen r und r', mittelst einer kleinen direct wirkenden Dampfmaschine s, welche die Kraft durch ein am Pumpkasten gleichzeitig angebrachtes Rädervorgelege t, t' überträgt.

Durch diese gedrungene Anordnung wird außer einem dem Auge des Beschauers wohlgefälligen Ansehen, zugleich die bequemste Handhabung des Pumpwerkes und solideste Fundirung bezweckt.

Die Preßpumpen sind so eingerichtet, daß die eine, etwas größere, bei einem gewissen Druck selbstthätig ausgerückt werden kann, während die zweite, kleinere, fortarbeitet bis der höchstzugebende Druck erreicht ist, worauf auch sie selbstthätig ausgerückt wird. Durch diese Einrichtung wird jedem übermäßigen Beanspruchen der Presse, und somit auch jedem Springen eines Theiles der Presse oder Pumpe vollständig vorgebeugt.

Die beschriebene Presse übertrifft somit in ihrer Anordnung und Construction die meisten anderen Systeme; sie ist deßhalb als vollständig leistungsfähig, wo nicht als die leistungsfähigste ihrer Art zu betrachten.

Was die Ausführung derselben betrifft, so sey hier nur erwähnt, daß sie von der Zittauer Maschinenfabrik (früher: Albert Kiesler und Comp.) in Zittau in die bedeutendsten Appreturen Sachsens, Schlesiens, Westphalens und Oesterreichs, und zwar zur größten Zufriedenheit der Abnehmer geliefert wurde. Obige Firma hat bereits einen großen Ruf, vorzüglich in der Appretur-, Färberei- und Bleichereibranche erreicht und ist fortwährend bestrebt diesen Ruf zu wahren. Durch die neuerdings erfolgte Umwandlung in ein Actienunternehmen sind ihr die Mittel geboten, ihre Einrichtungen in jeder Weise zu erweitern, so daß sie im Stande ist allen gestellten Anforderungen zu genügen; sie sey daher allen Appreturen, Färbereien und Bleichereien bestens empfohlen. H. Bock.

XXXI.

Das Kuliren und die Kulirgeschwindigkeiten verschiedener Wirkmaschinen; von Gustav Willkomm, Director der Strumpfwirkerschule in Limbach bei Chemnitz.

(Schluß von S. 13 des vorhergehenden Heftes.)

So werthvoll es ist, das Kuliren nur mit den vollkommensten Hülfsmitteln vorzunehmen, ebenso wichtig ist es auch, die vortheilhafteste Zeitdauer des Kulirens oder die passende Geschwindigkeit mit welcher die Kulirapparate sich bewegen, für jeden einzelnen Fall zu ermitteln. Am Handstuhl ist dieß mit den gewöhnlichen Mitteln der Beobachtung nicht zu erreichen, da man nicht wohl feststellen kann, welchen Theil die Zeit des Kulirens von der Zeitdauer einer Reihenbildung überhaupt ausmacht. Sehr genau ist aber die Kulirgeschwindigkeit am flachen mechanischen Stuhl zu beobachten und kann dann von diesem auf den Handstuhl von gleicher Stärke und gleicher Art der Arbeit übertragen werden, denn es widerspricht Nichts der Annahme, daß man an beiden Arten der Stühle gern die größte Kulirgeschwindigkeit erreichen wird, daß dieselbe aber für verschieden feine Stühle und verschiedene Qualitäten des Garnes ihre Grenze in verschiedener Höhe erreichen wird.

Die flachen mechanischen Stühle erhalten in der Regel eine Hauptwelle, von welcher alle Bewegungen abgeleitet werden; es ist ferner die Einrichtung zumeist so getroffen, daß je einer Umdrehung dieser Welle die Bildung einer Maschenreihe entspricht, und da endlich die Bewegungs-

übertragung immer durch auf der Hauptwelle sitzende Excenter oder Hubscheiben erfolgt, so kann man leicht abmessen, den wie vielten Theil einer Umdrehung die Wirkung des Kulirens dauert. Nehmen wir z. B. an, daß man an einem sogen. regulären Strumpfstuhl nach Paget's (Wex's) Patent 40 Reihen in der Minute, also 40 Umdrehungen der Hauptwelle beobachtet habe, so ist die Dauer einer solchen Umdrehung $1^1/_2$ Secunde. Man wird nun weiter an dem Stuhle finden, daß das Kulirrad auf der Treibwelle, welches durch Schnuren das Rößchen zieht, das letztere auf je $^2/_3$ Umdrehung einmal zur Seite, nach rechts oder links, bewegt, und kann dieß dadurch ermitteln, daß man entweder den Winkel der Umdrehungsgröße, auf welche das Rad die Schnur festhält und fortzieht, mißt und mit dem vollen Winkel von 360^0 vergleicht, oder daß man die directe Länge des Rößchenschubes vergleicht mit dem Umfang des Rades da, wo letzteres die Schnur aufwickelt. Mißt man z. B. für letzteren Fall den Raddurchmesser $= 228 \cdot \frac{22}{7} = 717$ Millimet. und beträgt nun der Rößchenweg $= 475$ Millimet., so ist letzterer $= \frac{475}{717} = 0{,}66 =$ sehr genau $^2/_3$ des Radumfanges. Die Zeit des Kulirens einer Reihe beträgt also $^2/_3$ der Zeit einer Umdrehung $= {}^2/_3 \cdot 1^1/_2 = 1$ Secunde. Der Weg ist 475 Millimet., also die Geschwindigkeit, das ist der Weg in einer Secunde, hier eben 475 Millimet.

In derselben Weise sind aus den in der folgenden Tabelle zusammengestellten Beobachtungen die beistehenden Resultate der Kulirgeschwindigkeiten berechnet worden. Die Stuhlnummern sind als Anzahl Nadeltheilungen auf 1 Zoll sächs. und auch als solche auf 100 Millimet. Länge angegeben:

Art des Stuhles	Stuhl Nr.		Anzahl Reihen pro Minute	Die Kulirzeit beträgt von der Zeit einer Reihe	Rößchenweg	Kulirgeschwindigkeit
Syst. Luke Barton, glatt	14	59	24	$^1/_2$	440 Millm.	352 Millm.
„ Mos. Mellor „	15	63	26	$^1/_2$	340 „	295 „
„ Paget „	14	59	42	$^2/_3$	460 „	483 „
„ „ „	22	93	28	$^2/_3$	830 „	580 „
„ „ „	24	102	42	$^2/_3$	450 „	472 „
„ Brauer und Ludwig „	20	85	30	$^1/_2$	760 „	760 „
„ Esche „	18	57	44	$^1/_2$	435 „	640 „
„ Mossig „	16	68	40	$^2/_5$	400 „	666 „
„ Cotton „	15	63	40	$^1/_2$	350 „	466 „

Art des Stuhles	Stuhl Nr.	Anzahl Reihen pro Minute	Die Kulirzeit beträgt von der Zeit einer Reihe	Rößchenweg	Kulirgeschwindigkeit
Syst. Cotton, glatt	15 63	40	½	460 Millm.	613 Millm.
„ „ „	13 55	26	½	790 „	685 „
Woller's Ränderstuhl	2×15 2×63	18	½	210 „	126 „
Englischer „	2×12 2×51	22	½	220 „	161 „
„ „	2×15 2×63	25	½	210 „	175 „

In allen flachen Wirkstühlen, welche einige Verbreitung erlangt haben, mit Ausnahme des Stuhles von Berthelot, ist nun die Kulirgeschwindigkeit nicht zugleich die Arbeitsgeschwindigkeit, da die einzelnen zur Herstellung einer Maschinenreihe nöthigen Arbeiten nicht gleichzeitig und stetig fortlaufend, sondern abwechselnd und in bestimmter Reihenfolge nach einander vorgenommen werden; die Arbeitsgeschwindigkeit ist daher immer kleiner als die Kulirgeschwindigkeit. Nur in Berthelot's Stuhl sind beide scheinbar auf die ganze Ausdehnung der Arbeit, in der That aber nur auf einen kleinen Theil derselben einander gleich; denn in dem Stuhle werden die einzelnen Maschen einer Reihe auch einzeln neben einander hergestellt, es wird also von einzelnen Apparaten auf der festliegenden Nadelreihe fortlaufend stetig kulirt, gepreßt, abgeschlagen und eingeschlossen — aber am Ende der Reihe müssen diese Apparate natürlich umkehren und damit so lange warten, bis die letzte Masche der Reihe in der ersten Richtung fertig ist. Die Maschenbildung geschieht also hier nur so lange gleichzeitig mit dem Kuliren, als die Breite der Apparate noch auf die Nadelreihe sich erstreckt, und geschieht später allein, wenn Fadenführer und Rößchenschiene schon längst aus der Nadelreihe hinausgeführt sind und nun auf die weiteren Arbeiten, als Pressen, Abschlagen und Einschließen, warten müssen. Dieser Uebelstand setzt aber die vermeintlich größere Arbeitsgeschwindigkeit bedeutend herab.

Die Production eines mechanischen Stuhles für reguläre Waaren wird in der Regel durch die Anzahl Waarenstücke angegeben, welche derselbe in längerer Arbeitszeit (Tag oder Woche) liefert; werden dabei Feinheit und Größe der Waaren mit berücksichtigt, so ist diese Angabe für die Fabrication deßhalb ganz passend und richtig, weil bei ihrer Beobachtung auch etwaige Zeitverluste während längerer Arbeitsdauer mit in Betracht gezogen werden. Die Arbeitsgeschwindigkeit, welche angibt, wie die Maschen- oder Reihenbildung in stetiger Folge vor sich geht, ist aber hierin nicht enthalten; sie kann zunächst angedeutet werden durch

Angabe der Anzahl Reihen pro Minute, in obigem Beispiel vom Paget-Stuhl also 40, daraus folgt dann als Reihenzahl pro Secunde = $^2/_3$; die Productionsgeschwindigkeit des obigen Stuhles könnte man also = $^2/_3$ Maschenreihe pro Secunde setzen. Die Länge einer Maschenreihe kann aber aus Rücksicht auf den Bau des Stuhles nie gleich der Länge des Rößchenweges, sondern muß immer kleiner als letztere seyn, da Roß und Fadenführer auf jeder Seite der Nadelreihe ihre Stellung gegen einander zu vertauschen haben, um für das Kuliren der nächsten Reihe den Fadenführer immer vor dem Rößchen herzuführen. An obigem Stuhl von 475 Millimet. Länge des Rößchenweges beträgt die größte Länge einer Maschenreihe 350 Millimet.; will man also die Arbeitsgeschwindigkeit, um sie direct mit der Kulirgeschwindigkeit vergleichen zu können, als Länge einer Maschenreihe oder eines Theiles derselben ausdrücken, so würde sie in obigem Beispiel = 350 . $^2/_3$ = 235 Millimet. betragen. Der große, an flachen Stühlen vorkommende Unterschied zwischen Kulirgeschwindigkeit (475 Millimet.) und Arbeitsgeschwindigkeit im letzteren Sinn (235 Millimet.) ist wesentlich dadurch begründet, daß die einzelnen Operationen nicht gleichzeitig, sondern nach einander erfolgen und daß der Weg des Kulirapparates immer länger ist als eine Maschenreihe.

Die runden Wirkstühle oder Rundstühle unterscheiden sich von den flachen Stühlen in Bezug auf Geschwindigkeitsverhältnisse wesentlich dadurch, daß ihre Maschenbildung continuirlich, stetig fortlaufend, erfolgt. In der Regel dreht sich der Nadelkranz um seine Achse gleichmäßig um und alle Nadeln werden der Reihe nach an den zur Maschenbildung nöthigen Maschinentheilen, welche feststehen, vorbeigeführt, so daß also auf dem Nadelkranze an einer Stelle kulirt, an der nächsten gepreßt, und weiterhin abgeschlagen wird, worauf sofort das Kuliren einer neuen Reihe erfolgen kann. Die Maschen einer Reihe werden hierbei allerdings einzeln neben einander hergestellt, aber die hierfür nöthigen Arbeiten dauern ununterbrochen fort und liefern eine, in Form einer Schraubenlinie fortlaufende Reihe. In allen Rundstühlen ist also die Kulirgeschwindigkeit auch zugleich die Arbeitsgeschwindigkeit und sie ist gleich der Umfangsgeschwindigkeit des Nadelkranzes. Das Kuliren darf nun eine Grenze der Geschwindigkeit nicht überschreiten, wenn es sorgfältig ausgeführt werden soll; es kann auch in Rundstühlen nicht schneller als in flachen Stühlen erfolgen, denn es geschieht in beiden Fällen durch fast genau dieselben Mittel: Platinen werden in die Nadellücken eingesenkt und drücken den Faden zu Schleifen mit ein. Für einen in Gang befindlichen Rundstuhl kann man nun die Umfangsgeschwindigkeit leicht in folgender

Weise durch Beobachtung und Rechnung finden: ein solcher Stuhl habe z. B. 12 Umdrehungen in der Minute und einen Durchmesser im Nadelkranze von 600 Millimet.; so ist seine Umfangsgeschwindigkeit

$$\frac{600 \cdot 22 \cdot 12}{7 \cdot 60} = 377 \text{ Millimet.}$$

in der Secunde und das ist dann zugleich seine Kulir- und seine Arbeitsgeschwindigkeit. Die folgenden Tabellen enthalten solche Beobachtungs- und Rechnungsresultate für verschiedene Rundstühle. Die Stuhlnummern sind als Anzahl Nadeltheilungen auf 1 Zoll sächs. und auch als solche auf 100 Millimet. Länge angegeben.

	Stuhl Nr.		Aeußerer Durchmesser des Nadelkranzes		Umdrehungen pro 1 Minute	Umfangsgeschwindigkeit	
Französischer Rundstuhl glatt	9	38	1250	Millm.	9½	620	Millm.
„ „ „	12	51	1250	„	8½	555	„
„ „ „	20	85	815	„	13	555	„
„ „ für Räder	2×12	2×51	920	„	6½	313	„
„ „ „ Fangwaare	2×7	2×30	600	„	12	377	„
Englischer Rundstuhl glatt	14	60	210	„	52	572	„
„ „ „	16	68	90	„	140	660	„
„ „ „	23	98	100	„	66	346	„
„ „ mit Zungennadeln, glatt	16	68	100	„	60	314	„
„ „ für Ränderwaare	2×7	2×30	90	„	70	330	„
Engl. Rundstuhl für reguläre Ränder mit Zungennadeln	2×10	2×42	90	„	45	212	„
Engl. Rundstuhl für reguläre Ränder, mit Zungennadeln	2×7	2×30	85	„	50	222	„
Engl. Rundstuhl für Fangwaare	2×7	2×30	285	„	16	239	„

Aus den für flache und runde Stühle oben angegebenen zwei Tabellen ist ersichtlich, daß die Stühle für Wirkmusterwaaren, als Fang- und Ränderwaare, Deckmaschinenmuster ꝛc. eine kleinere Kulirgeschwindigkeit haben, als solche für glatte Waaren, und es erklärt sich dieß leicht, wenn man berücksichtigt wie die Maschinen viel tiefer zu kuliren haben als glatte Stühle, wie also die Fortschreitung des Kulirapparates erheblich langsamer erfolgen muß, da er jede Platine auf größere Tiefe zwischen die Nadeln einzudrücken hat.

Weiter wird in den Angaben der Tabellen der oben entwickelten und genügend begründeten Annahme widersprochen, daß auch Rundstühle nicht schneller als flache Stühle kuliren sollen, denn die Geschwindigkeiten run-

der Stühle für glatte Waare sind bisweilen größer beobachtet worden, als die der flachen für ähnliche Waare. Diese Bemerkung wird man aber zumeist machen können und sie ist nicht in der verschiedenen Einrichtung der Stühle, sondern vielmehr in der verschiedenen Beschaffenheit der Waaren begründet, welche man auf flachen und runden Stühlen arbeiten läßt. Flache Kulirstühle verwendet man nicht zur Herstellung ganz geschnittener Waaren, d. h. nicht dazu, große Stoffstücke zu arbeiten, aus denen man die Formen der Gebrauchsgegenstände herausschneidet, sondern ausschließlich als sogen. reguläre Stühle, d. h. solche, welche die Gebrauchsgegenstände gleich in verlangter Form, mit guten festen Rändern zum Nähen herstellen, also zur Lieferung der besten Wirkwaaren. In letzteren will man aber auch die beste Fadenverbindung, die gleichmäßigste Maschenlänge haben, — daher müssen flache Stühle so vorsichtig und langsam kuliren, daß die Entstehung der Schleifen in aller Regelmäßigkeit erfolgt. Rundstühle dagegen werden nur zum Wirken geschnittener Waaren benutzt, welche wegen ihrer Zusammensetzung und der unvermeidlich dickeren und wulstigen Nähte nicht so geschätzt und nicht so werthvoll sind, als reguläre Waaren, welche also auch nicht die regelmäßigste Maschenlage zu enthalten brauchen. Rundstühle können daher im Allgemeinen etwas schneller kuliren, als flache Stühle; sollen sie aber gleichmäßig vertheilte Maschen und gute Waarenstücke liefern, so müssen sie ebenso vorsichtig arbeiten und langsam kuliren, als die flachen Stühle, — immerhin ist dann ihre Arbeitsgeschwindigkeit größer als die der letzteren, da ihre einzelnen Operationen zur Maschenbildung nicht periodisch wechselnd, sondern gleichzeitig und stetig erfolgen.

Will man bei Stühlen mit Zungennadeln auch von einer Kulirgeschwindigkeit sprechen, so kann man damit nur die Geschwindigkeit meinen, mit welcher der Apparat sich bewegt, der die Nadeln in ihrer Längsrichtung verschiebt, damit sie den Faden als Maschen durch die alten Maschen hindurchziehen. Der Apparat welcher dieß verrichtet, ist eine mit nahezu Vförmiger Nuth versehene Platte; dieselbe wird längs der Nadelreihe hin geführt, erfaßt in ihrer Nuth die vorstehenden Nasen der Nadelschäfte, zieht sie zurück und schiebt sie in die ursprüngliche Lage wieder vor; oder die Schubplatte liegt fest und die Nadelreihe wird an ihr vorbeigezogen. An Rundstühlen geschieht diese Arbeit continuirlich, an Stühlen mit flachliegenden Nadelreihen, wie sie Lamb's Strickmaschine zeigt, geschieht sie periodisch vor- und rückwärts; in letzteren Maschinen muß die Schubplatte jedesmal um mindestens ihre Breite über

die Nadelreihe hinauslaufen, in ihnen ist also deßhalb die Arbeitsgeschwindigkeit kleiner als die des Kulirapparates und kleiner als die der Rundstühle.

XXXII.

Dampf-Feuerspritzen für Schiffe, aus der Fabrik von Merryweather und Söhnen in London.

Aus der Chronique de l'Industrie, März 1873, S. 40 und S. 48.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die in Fig. 4 skizzirte Dampfspritze, welche von dem preußischen Marineministerium bestellt worden ist, hat die Bestimmung, auf einem kleinen zu den königl. Arsenalen in Wilhelmshafen gehörigen Fahrzeuge befestigt zu werden. Sie ist eine Maschine von sehr kräftiger Wirkung, mit einem senkrechten Dampfkessel nach dem Field'schen System. Vom Momente des Feueranmachens an sind nur 8 Minuten Zeit erforderlich, um eine Spannung von 10 Atmosphären zu erzielen. Die Maschine hat zwei Cylinder von 0,222 Met. Durchmesser. Die Pumpen sind aus Bronze in einem Stück gegossen, und haben einen Durchmesser von 0,165 Met. mit 0,60 Met. Kolbenschub. Bei der Probe, welche mit der Maschine in dem Etablissement aus dem sie hervorging, angestellt wurde, füllte man kaltes Wasser in den Kessel, und zündete dann das Feuer an. Nach Verlauf von 7¾ Minuten zeigte sich bereits die erforderliche Spannung im Kessel, und ein 0,05 Met. dicker Wasserstrahl wurde in horizontaler Richtung auf 85 Meter Entfernung geworfen. Mit einem 610 Meter langen Schlauch, welcher sich in ein Ausgußrohr von 0,038 Met. Durchmesser endigte, betrug die Wurfweite des Strahles immer noch 55 Meter.

Fig. 5 ist die Seitenansicht einer der Dampfspritzen, welche für die Dampfschleppschiffe des Tyneflusses in England bestimmt sind. Die mittlere Spannung in den Kesseln dieser Remorqueurs beträgt ungefähr 1,7 Atmosphären. Dieser schwachen Spannung gemäß sind die Dimensionen des Cylinders der Dampfspritze eingerichtet. Die Maximalzahl der Kolbenschübe beträgt 100 per Minute. Der Dampfcylinder hat einen Durchmesser von 0,432 Met. und treibt eine Doppelpumpe mit directer Wirkung von 0,152 Met. Durchmesser. Seine Kolbenstange und die Kolbenstangen der Pumpen haben eine

Schubweite von 0,45 Met. Der Windkessel ist von Bronze und die Ventile sind im Falle einer Störung leicht zugänglich. Ein solcher Fall dürfte jedoch sehr selten eintreten, da die Ventilöffnungen weit sind, und fremden Körpern wie Stroh und dergl., ohne die mindeste Störung im Gange der Maschine, den Durchgang gestatten. Die Schmierung des Kolbens wird durch eine besondere Anordnung auf automatische Weise bewerkstelligt. Der Dampfcylinder und die Feuerspritze selbst sind an eine solide gußeiserne Fundamentplatte befestigt und zu einem starken Ganzen vereinigt. — Seitens der türkischen Regierung ist bei Merryweather und Söhnen die Bestellung auf eine Anzahl solcher schwimmender Feuerspritzen eingegangen.

XXXIII.

Verbesserter chemischer Feuerlöschapparat als Straßenmaschine in amerikanischen Städten.

Nach dem Engineering and Mining Journal, Februar 1873, S. 114 und dem Scientific American, März 1873, S. 143.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Feuersbrünste, welche in Amerika innerhalb der letzten Monate in beunruhigender Weise überhandnahmen, haben dort ein außergewöhnliches Interesse erweckt und in den öffentlichen Blättern zu Discussionen über die besten Mittel denselben möglichst vorzubeugen und ausgebrochene Brände zu löschen, Anlaß gegeben. Der Brand zu Boston enthält eine Lehre, auf welche zwar schon oft hingewiesen, die aber selten beachtet worden ist: daß nämlich, wenn das Feuer einmal eine gewisse Ausdehnung angenommen hat, dasselbe durch keinerlei Apparat mehr bewältigt werden kann. Jede Verbesserung unserer gegenwärtigen Systeme sollte daher auf ein rascheres Löschen von beginnenden Feuersbrünsten gerichtet seyn. Seither ging man bei der Construction der Feuerlöschmaschinen von dem leitenden Gesichtspunkte aus, möglichst große Wassermassen in das Feuer zu schleudern; das Resultat war ein enormes Anschwellen der Rechnungen für Wasserschäden, ohne einen verhältnißmäßigen Gewinn hinsichtlich der Geschwindigkeit in der Bewältigung des Feuers.

Man hat in den letzten Jahren den Apparaten deren Wirkung auf der feuererstickenden Eigenschaft der Kohlensäure beruht, viel Aufmerksamkeit gewidmet. Als das einzige praktisch bewährte System ist dasjenige

zu bezeichnen, bei welchem die chemische Wirkung nicht nur dazu dient, dem Strahl die feuerlöschende Eigenschaft zu ertheilen, sondern ihn auch fortzutreiben, bei welchem also das Wasser die chemischen Stoffe auflöst, das Gas mechanisch gemischt in sich aufnimmt und das zum Fortschleudern des feuererstickenden Elementes nöthige mechanische Moment liefert.

Mit den unter dem Namen „extinguishers“ (extincteurs) bekannten kleinen Apparaten, welche die aufgezählten Eigenschaften besitzen, sind glänzende Erfolge erzielt worden; sie haben Feuer gelöscht, deren Dimensionen zu dem bescheidenen Aufwande an Löschmitteln in gar keinem Verhältnisse standen. Das Einschränkende liegt bei dem „extinguisher“ in seinen räumlichen Verhältnissen. Da der Feuermann den Apparat nebst Schlauch und Material auf seinem Rücken tragen muß, so darf das Gewicht desselben 85 Pfund nicht überschreiten. Der Strahl hat einen Durchmesser von nur $^1/_8$ Zoll und eine Dauer von 5 Minuten. Das Princip ist gut, setzt aber, um zu seiner vollen Geltung zu gelangen, einen ununterbrochenen Strahl von hinreichendem Volumen voraus, wenn es sich um die Aufgabe handelt, ein in vorgerückterem Stadium befindliches Feuer zu bewältigen.

Den ersten praktischen Erfolg in dieser Richtung lieferte die Straßenmaschine der Babcock Fire Extinguisher Company. Die auf Rädern ruhende Maschine besitzt zwei kupferne Behälter, welche 120 Gallons fassen, und auf einen Druck von 500 Pfund geprüft sind. Fig. 6 stellt den Apparat, und zwar den einen Behälter A im senkrechten Durchschnitte, den anderen ihm vollkommen gleichen Behälter im Aufrisse dar. Jeder der Behälter wird bis zur Höhe des Wasserstandshahnes C mit Wasser gefüllt, worin 20 Pfund doppelt-kohlensaures Natron aufgelöst sind. Die Bleikammer D enthält 10 Pfund Schwefelsäure. Die Beschickung mit den Chemikalien erfolgt durch die Tubulaturen B und E, welche man sodann durch Schraubendeckel verschließt. Soll der Apparat bei einem ausgebrochenen Brande in Gebrauch genommen werden, so öffnet man das Ventil F. Die Säure fließt alsdann in die Natronlösung; es entsteht eine kräftige chemische Wirkung, welche in 15 Secunden den Druck, wie man sich an dem Manometer überzeugen kann, bis auf 200 Pfund steigert. Oeffnet man nun den Absperrhahn K, so dringt der Strahl durch das Rohr G in die Hauptröhre H und von dieser durch den Schlauch in die verschiedenen Stockwerke des betreffenden Gebäudes. Die Rührvorrichtung I, welche mittelst einer auf der Seite des Behälters angebrachten Kurbel in Thätigkeit gesetzt wird, hat den Zweck, die Auflösung des Natrons beim Wiederfüllen zu befördern.

Das Bestreben des steigenden Gasdruckes, die herabfließende Säure zurückzudrängen, wird durch die kleine gebogene Röhre J paralysirt.

Ein einzölliger, 150 Fuß langer Kautschukschlauch wird so aufgewickelt, daß er stets in Gebrauchsbereitschaft ist. An dem Brandplatz angekommen, öffnet man das Ventil C, um die Säure in die Natronlösung fließen zu lassen, und in 15 Secunden zeigt das Manometer einen Druck von 200 Pfund an. Inzwischen wird der Schlauch abgewickelt, der Absperrhahn geöffnet, und in weniger als einer Minute nach Ankunft der Maschine ist der Strahl (welcher bei einer Wurfweite von 100 Fuß das 30fache Volumen desjenigen des tragbaren Apparates hat) im Feuer. Dieses rasche Eingreifen ist nicht allein der augenblicklichen Erzeugung der Kraft, sondern auch dem Umstande zu verdanken, daß kein Saugschlauch angeschraubt und kein Schlauch mit Wasserbehältern oder Hydranten in Verbindung gesetzt zu werden braucht. Die schnelle Bereitschaft im Verein mit der erstaunlichen Löschkraft des angewendeten Materiales ist es, welche in den meisten Fällen die Erstickung des Feuers, bevor es einen gefahrdrohenden Charakter annimmt, zur Folge hat. Es ist statistisch nachgewiesen, daß unter 10 Feuersbrünsten 8 rechtzeitig, kurz nach ihrem Ausbruch entdeckt werden, und daß das Schicksal des betreffenden Gebäudes gewöhnlich durch das energische Einschreiten in den ersten 10 Minuten entschieden ist.

Der in Rede stehende Löschapparat ist bereits in einigen 50 (amerikanischen) Städten eingeführt und zwar mit einem bis jetzt durch keinen anderen Apparat auch nur annähernd erreichten Erfolge. In Holyoke, Mass., hat derselbe, seit seiner Einführung im Mai 1870, von 19 ausgebrochenen Bränden 13 gelöscht, bevor ein Wasserstrahl aus irgend einer anderen Quelle in Wirksamkeit treten konnte. Bei mehreren dieser Feuersbrünste grenzte die Wirkung des Apparates an's Wunderbare. Unter den Städten in welchen derselbe eingeführt ist, existirt keine, worin die Brandschäden gegen frühere Jahre nicht wenigstens um 50 Proc. sich vermindert hätten. Vom 1. Januar bis zum 1. Mai 1870 hatte Holyoke drei Feuersbrünste mit einem Verluste von 375 000 Dollars. Am 10. Mai machte man von dem neuen Apparate zum erstenmal Gebrauch, und von diesem Zeitpunkte bis zum 1. Januar 1871 betrug der Totalverlust bei 6 Feuersbrünsten 1665 Dollars. Dieß ist weniger als $^1/_5$ des Brandschadens in den vorhergehenden Jahren. Beinahe in allen Fällen wurde dem Umsichgreifen des Feuers gleich beim ersten Gebäude ein Ziel gesetzt, und ein unerheblicher Schaden constatirt. Zu Westfield stand die Orgelbauanstalt von W. A. Johnston in vollen Flammen, als die Maschine aus einer größeren Entfernung anlangte. Auch vier

Wohnungen waren bereits vom Feuer ergriffen, aber ein einziger chemischer Löschapparat bewältigte diese Feuer, und sämmtliche Wohnungen waren gerettet. In einer Papierfabrik zu Holyoke brach während eines starken Windes an einem 85 Fuß über dem Boden liegenden Punkte Feuer aus, und wurde durch den Apparat gelöscht, ehe die Dampfspritze in Thätigkeit kommen konnte.

Unter den Eigenthümlichkeiten, welche die Maschine zu solchen auffallenden Leistungen befähigen, ist besonders ihre Einfachheit hervorzuheben. Ein Behälter mit einem Hahn macht, wenn man will, den ganzen Apparat aus, der sich leicht handhaben läßt, nicht in Unordnung kommen kann und keine Reparaturkosten veranlaßt. Man hat sich seiner bei Feuersbrünsten unter den verschiedensten Umständen bedient, bei Temperaturen von + 37° bis — 23° C., ohne daß er je versagt hätte. Ein halbes Dutzend Männer kann ihn ziehen und in Betrieb setzen, und sein leichter und biegsamer Schlauch läßt sich viel leichter als der gewöhnliche Schlauch, Treppen und Leitern hinauf oder auf das Dach schaffen. Seine Anschaffungskosten betragen kaum den zehnten Theil derjenigen einer Dampfspritze mit ihrem Zugehör an Schläuchen, Behältern, Pferden, Geschirr u. s. w., und die laufenden Ausgaben sind sehr unbedeutend.

XXXIV.

Ueber den Lisbeth'schen Steinsalzbohrer; von Aug. Aigner, k. k. Salinenverwaltungs-Adjunct.

Aus dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuch der Bergakademien zu Leoben, Pribram und Schemnitz, 1873, Bd. XXI S. 113.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die von dem Verfasser im Jahre 1868 bei den Salzkammerguts-Salinen eingeführte Lisbeth'sche Bohrmaschine hat seit jener Zeit bereits so günstige Resultate geliefert, daß deren Veröffentlichung werth erscheint.

Diese wiederholt beschriebene Handbohrmaschine (Princip: drehendes Bohren) findet, wie bekannt, ihre Anwendung nur in weicheren Gesteinsarten, wie selbe in der Salzformation durch alle Härtegrade von Mergel, Thon, Gyps, Haselgebirge und Steinsalz bis zum Kalke vorkommen, und beim letzteren auch ihre Grenze finden; innerhalb dieser Grenze jedoch dürfte es nach den folgenden Mittheilungen kaum mehr

einem Zweifel unterliegen, daß die drehend bewegten Bohrer den Stoßbohrern vorzuziehen seyen, um so mehr, als die erstere Gattung keine kostspielige Uebersetzung verlangt, sehr leicht transportabel ist, und wegen ihrer einfachen Einrichtung von jedem auch minder intelligenten Arbeiter leicht gehandhabt werden kann. Wie aber vorauszusehen, mußten die ganz verschiedenartigen Gebirgsverhältnisse gleich bei dem Beginne der Versuche Schwierigkeiten herbeiführen, welche erst durch allmählich modificirte Construction der Maschine behoben werden konnten; denn während die ungeheuren Lager von Norddeutschland, wo der Verfasser die besprochene Maschine in der Anwendung kennen lernte, in ihrer gesammten Mächtigkeit eine so zu sagen homogene reine Salzmasse bilden, bestehen die Salzlager des Kammergutes aus großen Conglomeraten von Steinsalz, Thon, Mergel, Gyps und Polyhaliten, deren Härtegrade zwischen 1 und 3,5 schwanken.

Um diese verschiedenen Härten, welche bei jeder Bohrlochstiefe sehr häufig wechseln können, und daher einen verschiedenen Vorschub des Bohrers per Umdrehung erfordern, mit einer und derselben Maschine zu bewältigen, wurde von Hrn. Hagans in Erfurt die Lisbeth'sche Bohrmaschine mit einer Differentialschraube und auswechselbaren Vorgelegen in Verbindung gebracht, welche eine verschiedene Uebersetzung gestatten. Der geringste Vorschub von 0,241 Linien entspricht dem härtesten Gesteine bis zur Kalkgrenze. Diese Maschine war in jeder Beziehung ein bedeutender Fortschritt, ihr Gebrauch verursachte jedoch wegen des öfteren Auswechselns der Getriebe und wegen des von letzteren hervorgerufenen Reibungswiderstandes einen größeren Aufwand an Zeit und Kraft, und außerdem war sie durch ihre complicirtere Form öfteren Reparaturen unterworfen, als die einfache Maschine.

Diese Uebelstände wurden durch die von Hrn. Carl v. Balzberg sehr solid und praktisch construirte selbstregulirende Bohrmaschine für wechselndes Gestein gänzlich behoben, welche in der vom Constructeur zur Verfügung gestellten Skizze Figur 6 abgebildet ist.

Die Maschine besteht aus einer hohlen Schraubenspindel C mit $1\frac{1}{2}$ Linien Ganghöhe, welche in der während des Betriebes fixen Mutter D spielt und am Ende mit einer Flantsche b versehen ist; ferner aus der Bohrspindel H, welche durch die Handkurbel K gedreht wird. An der Spindel H ist die Scheibe A unveränderlich festgekeilt, B mittelst Keilnuth verschiebbar. Zwei Druckschrauben S, deren Muttergewinde sich in der Scheibe A befinden, gestatten die Scheibe B gegen die Flantsche b zu drücken, welche letztere wegen des Absatzes a an der Bohrspindel H nicht nachgeben kann. Um den Druck zwischen B und b

constant zu erhalten, wurden die Schrauben S später durch eine zwischen A und B eingelegte Bufferfeder ersetzt. Die Schraube C wird daher von B durch die Reibung ganz oder theilweise mitgenommen und in dieser Weise der Bohrspindel und dem Bohrer nebst der drehenden auch eine fortschreitende Bewegung ertheilt.

Durch diese Einrichtung ist die vorwärtsschreitende Bewegung des Bohrers von der drehenden unabhängig und von dem Widerstande des Bohrers im Gestein, also in erster Linie von der Härte des Gesteines abhängig gemacht. [17]

Die Mutter D ist zweitheilig und in einem Rahmen eingeschlossen, der mittelst zweier Zapfen in dem Gestelle der Bohrmaschine eingehängt wird; eine Stellschraube gestattet die beiden Hälften von D stets im Eingriff zu erhalten. Die Handgriffe an der Flantsche b dienen zum Zurückdrehen der Schraubenspindel.

Die mit diesen drei Maschinen am Salzberge in Aussee vorgenommenen Versuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt; darin bedeuten:

I die ursprüngliche Lisbeth'sche Maschine,
II die von Hagans modificirte Maschine,
III die von v. Balzberg modificirte Maschine,
F freie Handarbeit ohne Maschine,
St Steinsalz,
SH Salz mit Haselgebirge,
A Anhydrit,
M Mergel.

---

[17] Die Kraft, welche den Bohrer geradlinig vorwärts treibt, ist gleich der Reibung von C gegen a und B, multiplicirt mit dem Verhältniß des mittleren Umfanges, an welchem diese Reibungen wirken, zur Ganghöhe der Schraube; abzuziehen kommt davon die entsprechend reducirte Reibung der Schraube C in der Mutter. Ist nun der Widerstand des Gesteines gegen das Eindringen des Bohrers kleiner als obige Kraft, so rückt der Bohrer vor; es wird dieß eintreten, sobald auch der Widerstand gegen die Drehung unter ein gewisses Maaß gesunken ist. Der mittlere Widerstand gegen die Drehung der Kurbel K wird daher nahe constant, die Leistung für eine gegebene Zahl Umdrehungen im harten Gestein kleiner seyn als im weichen. Werden die Schrauben S stärker angezogen, so steigt die Leistung des Bohrers, zugleich aber auch der Widerstand an der Kurbel.

Bei Anwendung einer Bufferfeder wäre eine Vorrichtung zum Spannen derselben, z. B. eine Schraubenmutter an der Bohrspindel, welche die nun ebenfalls mit Keilnuth verschiebbar zu machende Scheibe A gegen B hin zu drücken gestattet, empfehlenswerth, weil sich dadurch der Widerstand gegen die Drehung der Kurbel reguliren ließe. — Als nachtheilig ist bei der Einrichtung nur zu bemerken, daß stets die Reibung von C gegen a und B zu überwinden ist, so lange die Schraubenspindel C steht oder sich langsamer dreht als die Bohrspindel.

Anm. von Jul. v. Hauer.

Gattung des Bohrers	Gattung des Gebirges	Dauer der Aufstellung (Minuten)	Dauer der Bohrung (Minuten)	Dauer der Rückdrehung (Minuten)	Dauer der Zusammen (Minuten)	Tiefe des Bohrloches (Zolle)	für ein 3' tiefes Bohrloch (Min.)	Anmerkung
I	St	10	9	7	26	36	26	
III	St	12	6,5	6	25	37,5	24	
F	St	—	90	—	90	31	104	
I	SH	7,5	9,5	11	28	41	24	
II	SH	8,5	9,5	5	21	21	36	
F	SH	—	60	—	60	20	107	
I	A	—	—	—	—	—	—	Unmöglich
II	A	12	9	2	23	8	62	Vorschub 0,241‴
III	A	12	9	3	24	11	51	
F	A	—	15	—	15	5	107	
I	M	—	—	—	—	—	—	Unmöglich
II	M	—	—	—	—	—	—	Nur zum Nachtheil der Maschine
III	M	9	9	2	18	11	59	
F	M	—	60	—	60	12	191	

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß sich die Bohrzeiten der Maschine I und der Handarbeit verhalten:

bei Steinsalz wie 26 : 104 oder 1 : 4,

bei Haselgebirg wie 24 : 107 oder 1 : 4,5;

die Bohrzeiten der Maschine III und der Handarbeit:

bei Mergel wie 59 : 191 oder 1 : 3,2,

bei Anhydrit wie 51 : 107 oder 1 : 2,1.

Der Vortheil der Maschine steigt daher um so höher, je weicher das Gestein ist; nachdem die Steinkohle in ihrer Härte von 2 bis 2,5 wechselt, so dürfte diese Maschine auch für sie mit großem Vortheil anzuwenden seyn.

Die Vergleiche hinsichtlich der erzielten Arbeitsleistung ergeben nach einem fünfmonatlichen Durchschnitte im gemischten Gebirge Folgendes:

1. Ohne Maschine:

Reiner Verdienst per Schicht . . . . 63 kr.,
Werth des Sprengmateriales . . . . 11 kr.,
Leistung per Schicht . . . . . 0,031 Kub.°,
Geding per Kub.° solider Masse . . . 24 fl.

2. Mit der v. Balzberg'schen Bohrmaschine im gleichen Gebirge:

Reiner Verdienst per Schicht . . . . 76 kr.
Werth des Sprengmateriales . . . . . 16 kr.,
Leistung per Schicht . . . . . 0,051 Kub.°,
Geding per Kub.° solider Masse . . . 18 fl.

Es konnte also das Gedinge bei der beträchtlich größeren Leistung um 1/4 herabgemindert und gleichzeitig bei Conservirung der Arbeitskraft ein höherer Verdienst erzielt werden.

XXXV.

Kupolofen für große Schmelzen; von A. Ledebur, Hütteningenieur in Gröditz (Sachsen).

Aus der Allgemeinen deutschen polytechnischen Zeitung, 1873, Nr. 14.

Es lag die Aufgabe vor, zu dem Gusse einer 80,000 Kilogramme schweren Hammerchabotte für das neue Blechwalzwerk der Actiengesellschaft „Lauchhammer" in Riesa die erforderlichen Schmelzöfen zu construiren und aufzustellen. Eine thunlichste Beschleunigung des Schmelzens, welche auch unter anderen Verhältnissen für so große Güsse immerhin wünschenswerth bleibt, wurde in diesem Falle durch den Umstand unerläßlich, daß der Guß im December an einem der kürzesten Tage des Jahres und im Freien stattfinden mußte, wo also ebensowohl die frühzeitig eintretende Dunkelheit als ein unversehens hereinbrechender Schnee das Gelingen des Gusses erschweren, wenn nicht gar in Frage stellen konnte.

Die quantitative Leistung eines Kupolofens steht im geraden Verhältnisse zu der Größe seines horizontalen Querschnittes im Schmelzraum und der Windspannung innerhalb desselben, letztere nicht zu verwechseln mit der durch verengte Düsen bei Kupolöfen alter Construction innerhalb der Windleitung erzeugten Spannung.[18] Bei zwei Kupolöfen von verschiedener Weite entspricht nämlich die Menge des Gebläsewindes, wenn in beiden Oefen gleiche Spannung herrscht, direct dem Ofenquerschnitte; von der Windmenge aber ist das Quantum des in bestimmter Zeit verbrannten Brennmateriales und von diesem — bei sonst gleicher

[18] Alle neueren, auf Brennmaterialersparniß hinwirkenden Kupolofensysteme beruhen auf dem Principe, dem Ofen ein großes Quantum Luft durch so weite Düsenquerschnitte zuzuführen, daß dieselben außer Stande sind, eine eigentliche „Pressung" des Gebläsewindes zu bewirken; die durch das Manometer angezeigte Windspannung vielmehr erst durch den Widerstand hervorgerufen wird, den der Wind im Ofen selbst beim Durchdringen der Schmelzsäule findet. Man erzielt dadurch eine fast vollständige Verbrennung der Kohle zu Kohlensäure, während ein durch enge Düsen mit starker Pressung eingeblasener Windstrom Bildung von Kohlenoxydgas befördert, welches an der Gicht mit blauer Flamme verbrennt. Man s. auch den Artikel des Verfassers: „über den Gebläsewind bei Kupolöfen" in Nr. 33 der berg- und hüttenmännischen Zeitung, Jahrg. 1870.

Ausnutzung der erzeugten Wärme — das Quantum des in gleicher Zeit geschmolzenen Eisens abhängig. Umgekehrt verhalten sich bei gleichen Ofenquerschnitten die Leistungen annähernd wie die Quadratwurzeln der Spannungshöhe am Manometer ($v = \sqrt{2gh}$).

Bedient man sich eines Ventilators zur Winderzeugung, so wächst bekanntlich dessen Effect mit abnehmender Windspannung; im Gegentheile kann derselbe auf Null reducirt werden, sobald die Spannung eine gewisse Grenze übersteigt. Zur Anwendung reichlicher Windmengen für Erzielung rascher Schmelzen sind daher bei Benutzung von Ventilatoren Oefen mit großen Querschnitten anwendbarer als eine gesteigerte Windpressung. Im vorliegenden Falle kam noch hinzu, daß man sich ganz neuer, noch nicht im Betriebe gewesener Ventilatoren bedienen mußte, deren Effect man nicht kannte und denen man, um nicht durch einen Unfall beim Schmelzen unterbrochen zu werden, nur eine beschränkte Umdrehungszahl zumuthen durfte. Es trat dadurch die Nothwendigkeit ein, die erforderliche große Leistung der Oefen lediglich durch den größeren Querschnitt hervorzurufen.

Die allgemein gebräuchliche kreisrunde Form der Kupolöfen gewährt den Vortheil einer kleinsten Peripherie bei größtem Flächeninhalte — also der geringsten Wärmeabgabe an die Umfassungswände. Nachtheilig wirkt dagegen der kreisförmige Querschnitt bei wachsendem Durchmesser durch den Umstand, daß der an der Peripherie eintretende Wind nur schwierig bis in das Innere des Ofens gelangt und eine dem größeren Durchmesser entsprechend gesteigerte Pressung erheischt, um zu voller Wirkung zu gelangen. Bei sehr großem Durchmesser des Ofens und schwach gepreßtem Winde wird der Fall eintreten, daß der Verbrennungsraum durch einen Kreisring bezeichnet wird, während um die Achse des Ofens herum sich ein vom Gebläsewinde gar nicht oder nur unvollkommen berührter Raum befindet, in welchem ein Verbrennungs- und Schmelzproceß nicht stattfindet; so daß also das innerhalb desselben niedergehende Eisen erst durch Berührung mit dem bereits geschmolzenen Eisen flüssige Gestalt annimmt, diesem aber begreiflicher Weise einen beträchtlichen Theil seiner Wärme entzieht.

Diese Erwägungen gaben Veranlassung, für den Kupolofen eine langgestreckt rechteckige Grundform mit gebrochenen Ecken, ähnlich dem Rachette'schen Hohofen, zu wählen. Die Länge des Rechteckes beträgt 2,5 Meter, die Breite 0,70 Meter. Die Windzuführung fand an den beiden Langseiten des Ofens durch je zwei horizontale, im Abstande von 90 Centimet. über einander liegende Düsenreihen statt, deren untere je 3 Düsen à 20 Centimet. Durchmesser und deren obere je 6 Düsen

à 10 Centimet. Durchmesser enthielt. Der Querschnitt sämmtlicher unteren Düsen betrug mithin 1884 Quadratcentimeter, der sämmtlicher oberen 942 Quadratcentimeter. Die Vertheilung der Düsen war eine derartige, daß in keinem Falle die Achsenrichtung zweier einander gegenüber liegender Düsen gemeinschaftlich war. Der Ofenschacht war durch senkrechte Ebenen ohne jede Profilirung begrenzt. Zum Sammeln des geschmolzenen Eisens diente ein Vorherd nach Krigar's System von 15,000 Kil. Fassungsraum. Die Höhe des Ofens von der Sohle bis an die Gicht betrug ausschließlich des Vorherdes 4,1 Met. Die Stärke der Schachtwände war 30 Centimet., die Herstellung geschah aus gewöhnlichen in Verband vermauerten Chamotteziegeln. Die Armatur des Ofens war aus alten Eisenbahnschienen hergestellt, welche an den schmalen Seiten durch schmiedeeiserne Schellen zusammen gehalten wurden. Ein eigentlicher Kupolofenmantel aus Blech oder Gußeisen war also nicht vorhanden; nur der Vorherd war mit gußeisernen Platten umgeben. Als Windcanäle unmittelbar am Ofen dienten gußeiserne, aus Herdgußplatten verschraubte Kästen; vom Ventilator bis zum Ofen gemauerte Canäle.

Man setzte pro Gicht auf: 75 Kil. Kohks mit 1050 Kil. Roheisen und erhielt ein durchaus flüssiges, brauchbares Eisen. Trotzdem man nur mit einem Drucke von 6 — 7 Zoll Wassersäule blasen konnte, lieferte der Ofen pro Stunde circa 7000 Kil. flüssiges Eisen.

XXXVI.

Pyrometrische Versuche von A. Weinhold, Prof. an der kgl. höheren Gewerbschule zu Chemnitz.

Der Verfasser hat im Osterprogramm der Chemnitzer Gewerbschule eine Arbeit „über die Messung hoher Temperaturen" veröffentlicht, von der er hier dasjenige mittheilt, was nicht speciell physikalischer Natur ist, sondern Bezug auf Pyrotechnik hat.

Es handelte sich darum, zu entscheiden, bis zu welchem Grad die existirenden Pyrometer brauchbar und zuverlässig seyen. Als Normalinstrumente zur Vergleichung können natürlich nur Luftthermometer dienen, weil nur bei gasigen Körpern eine durch die mechanische Wärmetheorie gegebene directe Beziehung zwischen der Zunahme des Druckes oder Volumens und der Temperaturzunahme besteht. Das Luftthermo-

meter ist in der Einrichtung, welche es erhalten muß, um sichere Resultate zu geben, ein so complicirtes und schwierig zu handhabendes Instrument, daß an eine technische Verwendung desselben schlechterdings nicht zu denken ist; Niemand sollte aber Pyrometer construiren, ohne sie mit dem Lufthermometer zu vergleichen. Bei den meisten Pyrometern ist eine solche Vergleichung wohl kaum versucht worden.

Der Verfasser hat sechs Pyrometer untersucht, eines nach Gauntlett, die von Bock [19] und Oechsle, [20] das calorimetrische, das Lamy'sche (pyromètre à marbre) [21] und das Siemens'sche Widerstandspyrometer. [22]

Die Untersuchung der drei erstgenannten, auf der verschieden starken Ausdehnung verschiedener Metalle beruhenden Instrumente, und eine Anzahl von Versuchen welche außerdem über die Dimensionsänderung von Körpern beim Glühen angestellt wurden, ergaben, daß die durch starke Erhitzung ausgedehnten Körper beim Abkühlen nie wieder völlig ihre frühere Größe erlangen, so daß die Instrumente nach jedesmaligem Gebrauch andere Resultate geben. Es zeigte

bei einer wahren Temperatur von	507°	13°	328°	533°	227°	330°	20°	407°	20°
ein Pyrometer nach Gauntlett	325°	−10°	162°	362°	98°	170°	−10°	310°	10°
bei einer wahren Temperatnr von	319°	441°	12°	471°	348°	12°	0°		
ein Pyrometer nach Gauntlett	200°	308°	8°	345°	220°	6°	−2°		
bei einer wahren Temperatur von	305°	464°	472°	526°	636°	347°	478°	565°	716°
ein Bock'sches Pyrometer	125°	245°	250°	298°	352°	225°	210°	330°	400°
bei einer wahren Temperatur von	99°	0°	99°	277°	272°	273°	311°	352°	404°
ein Oechsle'sches Pyrometer	111°	2°	109°	325°	315°	310°	338°	372°	401°
bei einer wahren Temperatur von	257°	15°	316°	362°	0°				
ein Oechsle'sches Pyrometer	275°	−7°	336°	381°	−52°.				

Diese Resultate bedürfen wohl keines weiteren Commentars.

Die calorimetrische Methode, hohe Temperaturen zu bestimmen durch Beobachtung der Temperaturerhöhung einer Wassermasse, in die eine der zu messenden Temperatur ausgesetzt gewesene Eisen- oder Platinkugel eingeworfen wird, gibt in der Weise, wie sie vielfach ausgeführt wird, sehr unsichere Resultate, weil die Temperatur der Wassermasse durch

---

[19] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 312.
[20] Polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 218.
[21] Polytechn. Journal, Jahrg. 1869, Bd. CXCIV S. 209, und Jahrg. 1870 Bd. CXCV S. 525.
[22] Polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 41.

Zuleitung und Zustrahlung von Wärme, aber auch durch Verdampfung beim Einbringen der erhitzten Kugeln verändert wird. Durch Anwendung einer etwas complicirten Form des Calorimeters lassen sich diese Einflüsse so weit vermindern, daß man recht brauchbare Resultate erhält. Für diese Messungen ist die Kenntniß der specifischen Wärmen der angewendeten Metalle erforderlich. Bei der Untersuchung von Platin und Schmiedeeisen zeigte sich, daß die specifische Wärme des Platins in unregelmäßiger Weise, aber nicht bedeutend, mit der Temperatur sich ändert, so daß es für Messungen, die nicht sehr genau seyn sollen, vielleicht zulässig ist, sie als constant und zwar = 0,0334 anzunehmen. Für Schmiedeeisen ergab sich:

spec. Wärme bei $t^0 = 0{,}105907 + 0{,}00006538\,t + 0{,}000000066477\,t^2$;
mittlere spec. Wärme zwischen 0^0 und $t^0 = 0{,}105907 + 0{,}00003269\,t + 0{,}000000022159\,t^2$.

Die zur Erwärmung eines Kilogrammes Schmiedeeisen von 0^0 auf t^0 erforderliche Wärmemenge W ist:

t	W	t	W	t	W	t	W
5	0,53	50	5,38	300	35,31	600	80,10
10	1,06	100	10,94	350	42,02	700	97,15
15	1,60	150	16,70	400	49,01	800	116,90
20	2,13	200	22,67	450	56,30	900	137,95
25	2,67	250	28,87	500	63,90	1000	160,76

Für technische Zwecke ist die Handhabung des Calorimeters und die Berechnung der damit erhaltenen Resultate etwas umständlich, wenn auch nicht so, wie die des Lufthermometers, das sich in den meisten Oefen schlechterdings nicht anbringen läßt.

Bei Untersuchung des Lamy'schen Dissociationspyrometers zeigte sich, daß die Dissociation von Verbindungen, deren einer Bestandtheil gasig, deren anderer starr ist, überhaupt nicht dem von Debray aufgestellten und von Lamy angenommenen Gesetz folgt und daß gerade der kohlensaure Kalk, den Lamy für sein Pyrometer verwendet, ganz eigenthümliche Unregelmäßigkeiten zeigt; das Dissociationspyrometer erscheint darnach als ein völliges Unding.

Dagegen hat sich das Siemens'sche Pyrometer als sehr brauchbar und zuverlässig bewährt; es gab, mit dem Lufthermometer verglichen, bei 550^0 bis 900^0 allerdings Differenzen von 25^0 bis 50^0, doch sind diese ziemlich constant und nach dem gegenwärtigen Stand der Pyrometrie können sie als kleine Fehler gelten; vielleicht ist auch das Instrument noch einer Verbesserung fähig durch Berichtigung der Formel, nach der die zugehörige Tabelle berechnet ist. Die Handhabung des

Instrumentes ist einfach, so daß bei guter Anleitung jeder einigermaßen intelligente Arbeiter auf seinen Gebrauch einzurichten ist: Form und Ausführung ist für die wirkliche Anwendung in Oefen berechnet und es ist nur zu wünschen, daß der Preis von 15 Pfd. Sterl., der an sich zwar etwas hoch, in Rücksicht auf die Einrichtung des Instrumentes aber nur als angemessen zu bezeichnen ist, kein Hinderniß einer recht allgemeinen Verwendung seyn möge. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 15.)

XXXVII.

Bemerkungen über die Verwitterung der Gesteine und über die bei der Krystallbildung stattfindende Volumzunahme; von Friedrich Kuhlmann.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXVIII p. 500; April 1873.

Um die zur Zerstörung unserer steinernen Denkmäler beitragenden Ursachen zu entdecken, beschäftigte ich mich i. J. 1839 mit eingehenden Untersuchungen über die an Steinmauern sich bildenden Salzausblühungen und Auswitterungen, welche allgemein der Salpeterbildung zugeschrieben wurden. Ich wies nach, daß die an Ziegelsteinmauern so häufig beobachteten Efflorescenzen aus kohlensaurem und schwefelsaurem Natron, nicht aber aus Salpetersäuresalzen bestehen, deren allerdings gewöhnliche Bildung nur eine nachfolgende und theilweise ist; ferner daß diese Natronsalze von dem natürlichen Natrongehalte der den verschiedenen Gebirgsformationen angehörenden Kalksteine herstammen. [23]

Dieses Studium veranlaßte mich nähere Untersuchungen anzustellen über den Einfluß des Natrons und Kalis auf die Natur der verschiedenen Kalksteine, namentlich auf ihren mehr oder weniger hydraulischen Charakter, durch die Bildung von Silicaten. [24] Betrachtungen derselben Art veranlaßten meine Untersuchungen über die löslichen Alkalisilicate und deren Anwendung zur Festigung von Steinbauten, [25] und schon beim Beginne meiner Arbeiten über diese Punkte setzte ich die Gründe

---

[23] Polytechn. Journal, 1841, Bd. LXXX S. 222.
[24] Polytechn. Journal, 1847, Bd. CVI S. 425.
[25] Polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXVII S. 288, 358 und 436.

auseinander, welche für die gedachten praktischen Verwendungen die Benutzung von kieselsaurem Kali (Kali-Wasserglas) anstatt des kieselsauren Natrons (Natron-Wasserglases) vorschreiben, indem letzteres Efflorescenzen bildet.

Es zeigte sich bald, daß ich Recht hatte den nachtheiligen Einfluß der Natronsalze zu fürchten; denn bei Ziegelsteinbauten machte ich stets die Beobachtung daß diese Salze, selbst wenn sie in nur sehr geringen Mengen vorhanden sind, unabhängig vom Froste, einen sehr nachtheiligen Einfluß ausüben und daß sie überall, wo die Feuchtigkeit durch die Spalten des nicht durch Metallbleche oder durch wasserdichte Steine geschützten Mauerwerkes in dasselbe eindringen kann, binnen wenigen Jahren die Zerstörung solchen Mauerwerkes auf eine Tiefe von 60 bis 80 Centimetern (je nach der größeren oder geringeren Durchdringbarleit des Gemäuers) herbeiführen. Höchst auffallend ist bei diesen Erscheinungen, daß bloße Spuren von kohlensaurem Natron, welche von dem zu den Bauwerken verwendeten Kalksteine herrühren, mit der Länge der Zeit eine beträchtliche Verwitterung (Aufhebung ihres Zusammenhanges) hervorbringen können, deren weiteres Umsichgreifen sich sehr schwierig hemmen läßt. Nunmehr gestatten mir meine Studien über die Krystallisationskraft die auf einander folgenden Reactionen zu erklären, welche die erwähnten Erscheinungen veranlassen.

Ich habe nachgewiesen, daß wenn feste Körper in krystallisationsfähigen Salzlösungen, in denen sie selbst unlöslich, suspendirt sind, dieselben im Augenblicke der Krystallbildung in Bewegung gesetzt werden und eine solche Anordnung erhalten, daß sie verschiedenartige, der Natur des gelöst gewesenen Salzes entsprechende Figuren bilden, so daß, wenn der feste Körper ein schmelzbares Email ist und die Krystallisation der Salzlösung auf einer Glasplatte erfolgt, das Emailpulver sich auf derselben in Form von verschiedenartigen, blumenähnlichen Gebilden absetzt, welche man auf der Oberfläche der Platte durch Einbrennen in einer Muffel fixiren kann.

Ohne Zweifel haben wir hier die Aeußerung einer gewissen physikalischen Kraft vor uns; eine ganz andere ist aber die Kraft welche das Mauerwerk unserer Monumente zerstört.

Die Ursache dieser Zerstörung wird hauptsächlich der Volumzunahme zugeschrieben, die das Wasser bei seinem Gefrieren erleidet; nachdem das Wasser durch Infiltration in poröse Mauern eingedrungen ist, muß es im Winter zum Zerfallen derselben beitragen und sicherlich liegt in diesem Vorgange eine Haupturſache der in Rede stehenden Zerstörung.

Jedermann weiß, wie kräftig der Frost zur Zertheilung der Gesteine

sowohl, wie auch des Ackerbodens beiträgt; zu dieser Ursache des Zerfallens kommt aber noch eine andere, nicht weniger mächtige, nämlich das Vorhandenseyn von salinischen Substanzen, welche durch die im Augenblicke ihres Krystallisirens aus wässeriger Lösung erfolgende Vergrößerung ihres Volums zur Wirkung gelangen. Vauquelin wies schon i. J. 1792 nach, daß schwefelsaures Natron beim Krystallisiren eine Volumzunahme erleidet und i. J. 1823 verwerthete der Bergingenieur Brard diese Thatsache zur Ermittelung des größeren oder geringeren Widerstandes, welchen die verschiedenen Gesteine den Einwirkungen des Frostes darbieten.

Ich wollte mich versichern, ob es sich hier um eine dem schwefelsauren Natron eigenthümliche Erscheinung handelt und prüfte daher eine große Anzahl von Salzen, ob sie im Momente ihres Krystallisirens eine Volumänderung erleiden. Aus diesen Versuchen ergab sich, daß alle Salze welche mit Wasser krystallisiren, an Volum zunehmen.

In einer im Jahre 1855 veröffentlichten Arbeit hob ich den Einfluß hervor, den niedrige Temperaturgrade auf die Anordnung der Krystallgebilde meiner oben erwähnten Krystallplatten äußern, und wies nach, daß die Salze welche bei gewöhnlicher Temperatur in wasserfreiem Zustande krystallisiren, bei niedriger Temperatur Krystallwasser zurückhalten und Krystalle von abweichender Form geben können.

Als Belege dieser Fixirung von Wasser bei dem Krystallisiren der Salze bei niedriger Temperatur, will ich ferner die folgenden analytischen Resultate anführen:

Schwefelsaures Zinkoxyd hielt bei der Temperatur von 15° C. unter Null 75,50 Proc. Krystallwasser zurück anstatt 44,70 Proc., welche dieses Salz gewöhnlich zurückhält.

Schwefelsaures Eisenoxydul, welches bei gewöhnlicher Temperatur 45,60 Proc. Krystallwassee enthält, bindet, wenn es bei niedriger Temperatur krystallisirt, 77,10 Proc. Schwefelsaures Kupferoxyd krystallisirt in der Kälte mit 90,40 Proc. Wasser, bei gewöhnlicher Temperatur aber mit 24,30 Proc.; ebenso schwefelsaures Natron mit 81,20 anstatt mit 56 Proc.

In dem gewöhnlich wasserfrei krystallisirenden salpetersauren Bleioxyd, salpetersauren Kali und salpetersauren Natron, gelang es mir bei — 15° C. 70,40, 87,50 und 90,90 Proc. Wasser zu fixiren. Hierbei steht die Volumzunahme durch den Krystallisationsproceß stets mit der Menge des fixirten Krystallwassers in Beziehung. Eines der schlagendsten Beispiele der Volumzunahme der Salze im Moment ihres Kry-

stallisirens liefert der Gyps. Schon Lavoisier äußerte den Gedanken, daß der Gyps, indem er beim Hydratisiren anschwillt, einer wahrhaften Krystallisation unterliegt. Diese Ansicht kann nicht in Zweifel gezogen werden, wenn die Hydratisirung langsam erfolgt, was ich durch einige von mir gemachte Beobachtungen über die Hydratisirung des wasserfreien schwefelsauren Kalkes (Anhydrits) unter dem allmählichen Einfluß der Feuchtigkeit unterstützen kann.

Ich beobachtete nämlich in den Steinsalzgruben von Villafranca, daß die dem Steinsalze eingelagerten Anhydritschichten in Folge der steten Berührung mit der feuchten Luft der Stollen und Strecken sich allmählich in Gyps von krystallisch-faseriger Textur verwandeln und dabei so anschwellen, daß die Wandungen der in der Gebirgsmasse ausgehauenen Oerter und Stöße an der Oberfläche zerbröckeln.

Dieselben Beobachtungen lassen sich unter gleichen Verhältnissen bei wasserfreiem schwefelsaurem Natron machen.

Ein anderes Beispiel der Volumzunahme des schwefelsauren Kalkes bei seiner Hydratisirung durch Krystallisation ist folgendes.

Vor einigen Jahren wurde ich bei einem Besuche der Saline Schöningen (Braunschweig) von dem Director der dortigen Fabrik chemischer Producte, Hrn. Adolph Rose, auf einen dort vorgekommenen Vorfall aufmerksam gemacht. Seit langer Zeit war in der Fabrik eine Pumpe zum Heben gesättigter Soole im Gange, in deren Saugrohr sich stets nur ganz dünne Häutchen von Anhydrit abgesetzt hatten. Man bemerkte bald, daß die Pumpe weniger Soole lieferte und daß diese schwächer wurde; endlich hörte die Pumpe zu functioniren auf, und als die Saugröhren aus dem Bohrloche (Soolschachte) herausgezogen wurden, überzeugte man sich, daß in Folge eines durch irgend einen zufälligen Umstand entstandenen Risses Süßwasser in die Röhren gedrungen war und sich mit der Soole vermischt hatte; an Stelle einer schwachen Anhydritkruste fand sich nun eine Schicht krystallisirten Gypses von solcher Stärke vor, daß sie das Aufsteigen der Soole verhinderte.

Rührt man ein Gemenge von gleichen Theilen Portlandcement und gebranntem Gyps mit Wasser an, so findet nur eine unvollständige Hydratisirung des Gypses statt, dieselbe vervollständigt sich aber mit der Zeit durch die Feuchtigkeit der Luft, das Gemisch bläht sich auf, verzieht sich, und fällt auseinander. Ohne Zweifel findet hier ein ähnlicher Vorgang statt, wie beim Berappen und Verputzen von Wänden, wenn dazu Mörtel verwendet wird, welcher Stückchen von nicht gelöschtem Kalk enthält.

Die Volumzunahme durch die Hydratisirung des schwefelsauren Kalkes ist auch bei der Darstellung des zu landwirthschaftlichen Zwecken bestimmten Kalksuperphosphates wahrzunehmen, wobei der natürliche phosphorsaure Kalk mit Schwefelsäure imprägnirt wird.

Auch erklärt diese Volumzunahme bei der Bildung der Krystalle das Zerfallen der Eisenkiese, wenn dieselben der Einwirkung feuchter Luft ausgesetzt sind, wobei das Zweifach-Schwefeleisen sich zu wasserhaltigem schwefelsauren Eisenoxydul umwandelt. Wir sehen hier, daß eine mineralische Masse von großer Dichtigkeit und solcher Härte daß sie am Stahle Funken gibt, gänzlich zerfällt und zu staubähnlichem Pulver wird. Allerdings wird in den letzteren Fällen das Aufblähen und Anschwellen nicht bloß durch das sich fixirende Wasser, sondern auch durch den Sauerstoff der Luft verursacht, welcher sich mit dem Schwefel und dem Eisen verbindet.

Dem Vorstehenden zufolge dürfen wir der bei dem Krystallisiren der Salze stattfindenden Volumzunahme einen Theil der Ursachen zuschreiben, welche die Zerstörung der Steinmonumente und die Verwitterung der Gesteine herbeiführen. Wie würde sich ohne den Einfluß jener Erscheinung die Verwitterung der Felsarten in den Tropengegenden erklären lassen?

Eine einigermaßen analoge Erscheinung ist die, daß irdene Gefäße, nachdem sie mit gesättigter Glaubersalzlösung gefüllt und dann an ihrer Mündung fest verschlossen worden sind, in dem Augenblicke zerbersten wo die Krystallisation erfolgt. Ich habe gefunden, daß Lösungen von unterschwefligsaurem Natron und von essigsaurem Bleioxyd dieselbe Wirkung hervorbringen.

Im nördlichen Frankreich versetzt man mit Erfolg Mörtel und Beton mit Steinkohlenasche. Als in meinen Fabriken die Asche aus den Oefen zum Calciniren des Glaubersalzes, welche noch etwas Glaubersalz enthält, zu demselben Zwecke verwendet wurde, blähte sich der so zubereitete Mörtel (Beton) auf und zerfiel zu Staub. Beton, welcher mit Eisenoxyd, das vom Brennen der Kiese herrührte und noch einen geringen Antheil Schwefeleisen enthielt, verunreinigt war, schwoll auf und hob dadurch Mauern von bedeutender Stärke. Bei diesem Vorgange findet Bildung von wasserhaltigem schwefelsaurem Kalk (Gyps) und Eisenoxyd statt.

Hingegen kann man in graduirten Röhren die Volumverminderung bei Gemischen von Wasser und krystallisirten wasserhaltigen Salzen constatiren; dieselbe zeigt sich in dem Maaße als die

Auflösung der Salze erfolgt. Ich experimentirte mit schwefelsaurem und unterschwefligsaurem Natron, mit schwefelsaurem Zinkoxyd, schwefelsaurem Kupferoxyd, schwefelsaurem Eisenoxydul und schwefelsaurer Magnesia.

Um das in Tropengegenden stattfindende Zerfallen der Feldspathgesteine, welche (wie Granit, Syenit ꝛc.) Alkalien enthalten, erklären zu können, brauchen wir nur zu berücksichtigen, daß die Differenz zwischen der Tages- und Nachttemperatur im Verlaufe von vierundzwanzig Stunden eine oder mehrere Krystallisationen bei derselben Menge krystallisirbarer Substanzen herbeiführen kann, so daß die zerstörende Wirkung eine continuirliche ist und daher mit der Zeit sehr bedeutende Resultate hervorzubringen vermag.

Ich bin überzeugt, daß in manchen Fällen zur Zertrennung von Gebirgsgesteinen, namentlich der Feldspathgesteine und der zur Düngerfabrication bestimmten natürlichen Kalkphosphate, die Wirkung der Maschinen durch den Einfluß concentrirter Lösungen der krystallisirbaren Salze ersetzt werden könnte.

XXXVIII.

Ueber eine durch schwefelhaltiges Mineralwasser bewirkte Veränderung von Gußeisen; von Dr. E. Priwoznik.

Vorgetragen in der kais. österr. Akademie der Wissenschaften am 6. Februar 1873. *

Die im Jahrg. 1872 dieses Journals, Bd. CCIV S. 483 veröffentlichte Mittheilung über die Veränderung einer Bronze beim langen Liegen in der Erde, veranlaßte Hrn. A. Jarolimek, Director der Nadelfabrik in Hainburg a. d. Donau, mich von einer auffallenden Veränderung in Kenntniß zu setzen, die derselbe an einer eisernen Röhre beobachtete, welche nahe an zwölf Jahre in der Erde lag und zur Beförderung des an Schwefelwasserstoff reichen Mineralwassers nach dem eine halbe Stunde von Hainburg gelegenen Bade Deutsch-Altenburg diente.

Ein Bruchstück des Rohres zeigte eine deutlich wahrnehmbare ungleichartige Schichtung, was mich zur näheren Untersuchung desselben

---

* Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, Jahrg. 1873, S. 31.

bewog, zumal es nach Gmelin[26] einem Zweifel unterliegt, ob ein starkes Rosten bei gußeisernen Wasserleitungen, welches nur selten vorkommt, in einer eigenthümlichen Zusammensetzung des Roheisens, oder in der Einwirkung der im Wasser gelösten Stoffe begründet ist.

An der frischen Bruchfläche des Röhrenstückes, dessen Durchmesser 4,5 Centimet. und dessen Wandstärke an der dicksten Stelle 12, an der dünnsten aber nur 7 Millimet. beträgt, sind drei ungleichartige und scharf von einander abgegrenzte Schichten leicht erkennbar.

Die erste, innere und zugleich dünnste Schichte ist von brauner Farbe und erdigem Aussehen. Sie besitzt eine ungleiche Dicke, welche an der stärksten Stelle nur 3 Millimet. beträgt, ist von der zweiten Schichte leicht zu trennen und enthält geringe Mengen von Schwefelwasserstoff eingeschlossen, wie sich beim Zerreiben durch den Geruch wahrnehmen läßt. Sie zeigt einen braunschwarzen Strich und verliert im gepulverten Zustande bei 110° C. 0,57 Proc. Wasser. Bei stärkerem Erhitzen gibt sie noch Wasser ab; später entwickelt sich Schwefelwasserstoff und endlich destillirt Schwefel über. Von verdünnter Salzsäure wird sie theilweise aufgelöst und zwar anfangs unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas; später riecht das Gas wie das gewöhnlich beim Auflösen des Roheisens auftretende. Es bleibt eine ansehnliche Menge eines fast schwarzen Pulvers zurück, welches an Schwefelkohlenstoff 12,29 Proc. Schwefel abgibt. Der Rückstand, welcher noch 7,94 Proc. Eisen enthält, löst sich, nachdem er im Wasserstoffgase reducirt wurde, in Salzsäure und hinterläßt nur geringe Mengen von Kieselsäure und Kohle. Die Lösung von der ersten Behandlung der Substanz mit Salzsäure enthält 43,48 Proc. Eisen und geringe Mengen von Magnesia.

Zur Bestimmung des chemisch gebundenen Schwefels wurde das bei der Einwirkung von verdünnter Salzsäure sich entwickelnde Gas durch eine alkalische Lösung von essigsaurem Bleioxyd geleitet, das gebildete Schwefelblei mit Salpeter und kohlensaurem Natron geschmolzen und in schwefelsauren Baryt umgewandelt, dem 1,63 Proc. Schwefel entsprachen.

Neben den genannten Körpern wurden in der ersten Schichte noch Sauerstoff, geringe Mengen von Nickel und Kobalt, Kieselsäure in beiden Modificationen, Magnesia und Spuren von Ammonium- und Natriumchlorid nachgewiesen.

Die quantitative Analyse derselben ergab in 100 Theilen:

[26] Handbuch der Chemie, vierte Auflage, Bd. III S. 176.

VI

Eisenoxydhydrat $[(Fe_2)_2\ O_3\ (OH)_6]$	81,08
Schwefel im freien Zustande	12,29
Schwefeleisen	4,48
Wasser, hygroskopisches	0,57
Nickel, Kobalt, Magnesia, lösliche und unlösliche Kieselsäure	1,58
Spuren von Kohlenstoff	
Ammonium- und Natriumchlorid und Verlust .	
	100

Die erste, innere Schichte besteht also der Hauptmasse nach aus einem innigen Gemenge von Eisenoxydhydrat mit Schwefeleisen und Schwefel. Dieses Eisenoxydhydrat besitzt die Formel

$$Fe^2O^3,\ 3HO,$$

ist identisch mit dem Brauneisenstein oder Limonit, und mit dem Eisenrost, für welchen Berzelius zuerst diese Formel aufstellte.

Nach den Beobachtungen von Wittstein entsteht es auch aus dem gefällten, amorphen und normalen Eisenoxydhydrat, wenn es längere Zeit im Wasser aufbewahrt wird.

Es ist daher möglich, daß auch beim Rosten des Eisens ein Stadium eintritt, wo sich normales Eisenoxydhydrat bildet, welches bei langer Berührung mit Wasser nach der bekannten Gleichung

$$2\,(Fe^2O^3,\ 3\,HO) - 3\,HO = 2\,Fe^2O^3,\ 3\,HO.$$

in Limonit übergeht.

Läßt man Wasser von der genannten Mineralquelle kurze Zeit an der atmosphärischen Luft stehen, so wird es durch ausgeschiedenen Schwefel milchig. Am Grunde des Brunnens und an allen, unter dem Wasser stehenden Bestandtheilen des Schöpfwerkes findet man einen dunklen schleimigen Niederschlag, in welchem Schwefeleisen sich nachweisen läßt.

Die oben angeführte Analyse liefert daher den Beweis, daß sich diese Niederschläge auch in den Leitungsröhren bilden und mit dem entstandenen Eisenoxydhydrat innig gemengt an gewissen Stellen als eine dichte und fest anhaftende Kruste absetzen, welche mit der soeben beschriebenen Schichte identisch ist.

Die zweite und mittlere Schichte nimmt an manchen Stellen die halbe Dicke der Röhrenwand ein, ja sie ist theilweise ganz allein vorhanden. Sie besitzt eine vom grauen Roheisen oder Gußeisen ganz verschiedene, blätterig-krystallinische Textur, läßt sich leicht in Stücke zerschlagen und im Stahlmörser pulvern. Bei genauer Besichtigung stellt sich diese Schichte wieder aus zwei verschiedenen Lagen bestehend dar,

von welchen die innere einen etwas dunkler grauen Farbenton besitzt, als die äußere. Ihr Strich ist dem des käuflichen Schwefeleisens vollkommen gleich. Es schien daher möglich, daß die beschriebene Structurveränderung in einem Gehalte von Schwefeleisen ihren Grund haben könne.

Das bei der Einwirkung von verdünnter Salzsäure sich entwickelnde Gas gab indeß in einer alkalischen Lösung von essigsaurem Bleioxyd nur ganz geringe Mengen von Schwefelblei.

Die Ursache dieser eigenthümlichen Structur kann daher einem Gehalte von Schwefeleisen nicht zugeschrieben werden.

Zur Bestimmung des Eisens in der zweiten Schichte wurden 0,608 Grm. Substanz in verdünnter Salzsäure aufgelöst. Der unlösliche Theil gab nach Entfernung des Kohlenstoffes durch Verbrennung im Sauerstoffgase und darauffolgender Reduction im Wasserstoffgase das Eisen an Chlorwasserstoffsäure gänzlich ab. Nach Entfernung der Kieselsäure geschah die Trennung des Eisens vom Mangan durch essigsaures Natron. Die Bestimmung ergab 0,481 Grm. Eisenoxyd oder 79,2 Proc. Eisen.

Die dritte, äußere Schichte erkennt man an dem vollkommen metallglänzenden und feinkörnigen Bruche sogleich als unverändertes graues Roheisen. Es gab in 0,488 Grm. nach derselben Trennungsmethode 0,452 Grm. Eisenoxyd, d. i. 92,6 Proc. Eisen und enthält daher um 13,4 Proc. Eisen mehr, als die vorhergehende Schichte.

Schließlich wurden gleiche Gewichtsmengen von den beiden letzten Schichten mit neutralem Kupferchlorid behandelt, um die aus Graphit und Kohle bestehenden Rückstände ihrer Menge nach mit einander vergleichen zu können. Dabei ergab sich, daß der Kohlenstoffgehalt in der zweiten Schichte viel größer ist, als in der dritten.

Die Mineralquelle von Deutsch-Altenburg ist reich an Schwefelwasserstoff und enthält namhafte Mengen von Chlornatrium. Ueberdieß sind in derselben noch enthalten: Kohlensäure, kohlensaure Magnesia, kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk, Chlorcalcium, Chlormagnium, schwefelsaures Natron, Kieselsäure und geringe Mengen von Jodnatrium.

Das Verhalten von mehreren dieser Bestandtheile gegen Eisen ist bereits ermittelt. So fand Payen,[27] daß bei der Einwirkung eines Gemisches von lufthaltigem Wasser, Kochsalz und kohlensauren Natron auf Gußeisen die Oxydation schon nach einer Minute beginnt, wobei zuerst weißliches Eisenoxydulhydrat gebildet wird, welches sich zunächst in Eisenoxyduloxydhydrat und endlich in Oxydhydrat verwandelt. Eine

[27] Gmelin's Handbuch der Chemie, vierte Auflage, Bd. III S. 176.

Lösung von Kochsalz allein wandelt schon das Eisen in Einfach-Chloreisen um.

Nach Bonsdorff befördert Schwefelwasserstoffgas das Rosten des Eisens, indem sich Einfach-Schwefeleisen bildet, welches sich in schwefelsaures Eisenoxydul umwandelt. Deßhalb soll auch ein Schwefelgehalt des Eisens das Rosten desselben beschleunigen.

Selbst ausgekochtes reines Wasser wird bei gewöhnlicher Temperatur vom Eisen zersetzt, wenn dieses mit elektronegativen Stoffen, wie Eisenoxyd ꝛc. in Berührung ist. Schneller noch erfolgt diese Zersetzung, wenn das Wasser Kohlensäure enthält, indem sich kohlensaures Eisenoxydul bildet. C. v. Hauer[28] stellte Lösungen dar, welche auf 10000 Thl. Wasser bis zu 9,1 Thl. einfach-kohlensaures Eisenoxydul enthielten.

Es dürfte endlich kaum einem Zweifel unterliegen, daß auch andere von den oben genannten Bestandtheilen dieser Quelle bis zu einem gewissen Grade das Rosten des Eisens befördern.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß die chemische Zusammensetzung dieses Mineralwassers für die Oxydation des Eisens eine besonders günstige ist. Offenbar ging hiebei ein Theil desselben in Lösung und es blieb die genannte graphitreichere und weniger dichte Masse zurück. Dieß ist auch die Ursache der besprochenen Texturveränderung, welche in noch höherem Grade an den bei Carlscrona im Meere versunkenen und nach 50 Jahren zu Tage gehobenen gußeisernen Geschützen beobachtet wurde, deren Masse, wie sie Berzelius[29] beschreibt, bis zu einem Drittel in einen grauen, dem Graphit ähnlichen Körper verwandelt war.

Diese Erscheinung findet auch statt, wenn man auf graues Roheisen Chlorwasserstoffsäure oder Essigsäure durch lange Zeit einwirken läßt. Der Rückstand enthält nach den Versuchen von Calvert[30] 79,9 Proc. Eisen. Diese Zahl stimmt mit der von mir für den Eisengehalt der zweiten Schichte gefundenen sehr nahe überein.

Das Mineralwasser wirkt also auf Gußeisen ebenso, wie verdünnte Säuren und wie das Meerwasser.

Wien, Laboratorium am k. k. Hauptmünzamte.

---

[28] Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1860, S. 189.

[29] Lehrbuch der Chemie von Berzelius, Bd. III S. 454.

[30] Metallurgie von J. Percy (deutsche Bearbeitung von Dr. F. Knapp) Bd. II S. 190.

XXXIX.

Ueber die Fabrication von Soda mittelst Baryt-Bicarbonat; von Dr. Georg Lunge.

Nach des Verfassers Antritts-Rede als Präsident der Newcastle Chemical Society.

Das im Folgenden zu beschreibende Verfahren war Gegenstand eines englischen Patentes, welches jedoch schon vor mehreren Jahren zum Gemeingut geworden ist, indem die drei Jahre nach Ertheilung des Patentes fällige neue Taxe nicht erlegt wurde. Das Verfahren war von praktischem Erfolge begleitet, nicht allein im Laboratorium, sondern auch in ziemlich großem Maaßstabe; es ist jedoch noch niemals als currente Fabrication in Gang gebracht worden. Die Ursache davon lag durchaus nicht in dem technischen Charakter des Processes, und hatte nichts mit seinem Erfolg oder Nicht-Erfolge zu thun, sondern war die Folge von Complicationen mit Theilnehmern an dem Patente und führte eben auch zum Aufgeben des Patentrechtes nach drei Jahren. Ich führe das nur darum an, weil Fachmänner es darnach leicht verstehen können, warum ich es unter solchen Umständen unterließ mein Verfahren durch Publication in weiteren Kreisen bekannt zu machen und daß nach Aufgeben des Patentes mir wenig Aussicht vorlag das Verfahren in fabrikmäßigem Maaßstabe auszuführen. Ich darf wohl annehmen daß in Ermangelung irgend welcher weiteren Publication, das Verfahren in dem Wuste englischer Patentbeschreibungen unbeachtet geblieben ist; ich fühle mich aber doch ermuthigt, ihm durch diese Anrede eine weitere Verbreitung zu verschaffen, in der Hoffnung daß wenigstens einige Züge davon Anregungen gewähren, und als Ausgangspunkte für anderweitige Erfindungen und Verbesserungen dienen können. Daß in anderen Beziehungen das Verfahren noch schwache Stellen darbietet, ist mir wohl bewußt und eine Kritik derselben nur erwünscht. Wenn ich somit das in dem Eingange meiner Anrede erwähnte Chaos von Vorschlägen noch vermehre, so geschieht dieß mit der Absicht, ein wenig mehr „schätzbares Material" beizutragen, aus dem sich schließlich ein untadelhaftes Sodaverfahren herausschälen kann.

Ich muß auch sofort bemerken, daß das Verfahren auch auf Kaliverbindungen anwendbar ist, was sich wohl schon von selbst versteht, und was ich auch wenigstens durch Laboratoriums-Versuche nachgewiesen habe.

Die erste Idee zu meinem Verfahren kam mir durch einen Vorschlag von Prof. Rud. Wagner, dem rühmlichst bekannten Verfasser der in Deutschland veröffentlichten „Jahresberichte für chemische Technologie." Wagner hatte seit geraumer Zeit der Baryt-Industrie große Aufmerksamkeit geschenkt, und hatte es auch versucht dieselbe in den Kreis der Sodafabrication einzuführen. Es ist wohlbekannt, daß eine Lösung von schwefelsaurem Natron sich durch kohlensauren Baryt nicht vollständig in kohlensaures Natron umsetzen läßt, welches auch die Temperatur und der Concentrationsgrad seyn mögen. Wagner fand jedoch:[31] daß die Wirkung von doppelt-kohlensaurem Baryt eine andere ist, und gründete darauf einen Vorschlag zur Umsetzung der schwefelsauren Salze von Kali und Natron in kohlensaure. Seine Vorschrift war die: kohlensauren Baryt in Wasser zu suspendiren, und durch die milchige Flüssigkeit Kohlensäuregas zu leiten, bis durch Bildung von Baryt-Bicarbonat eine klare Flüssigkeit entsteht, aus welcher durch Zusatz einer äquivalenten Menge von Glaubersalzlösung schwefelsaurer Baryt sich ausscheidet, während zugleich zweifach-kohlensaures Natron sich bildet. Später[32] fand er daß eine vollständige Ueberführung des kohlensauren Baryts in Bicarbonat zur Umsetzung des Natronsulfates nicht nöthig sey. Dr. Hofmann bemerkt in seinem Berichte über die internationale Ausstellung von 1862 mit Bezug auf diesen Vorschlag,[33] daß Kuhlmann ihn im fabrikmäßigen Maaßstabe unausführbar gefunden, aber bessere Resultate erhalten habe, als er unter einem Drucke von vier oder fünf Atmosphären arbeitete. Augenscheinlich verfolgte Kuhlmann seine Versuche mit Wagner's Verfahren nicht viel weiter, weil ein solcher Druck sowohl schwierig als kostspielig in dem in der Sodafabrication gewöhnlichen, großen Maaßstabe zu erhalten wäre; aus diesem Grunde schon war es nicht wahrscheinlich daß das Verfahren in seinem damaligen Stadium das Leblanc'sche würde ersetzen können. Es gibt aber auch noch andere Schattenseiten von Wagner's Verfahren, welche jedem praktischen Fabrikanten auffallen und ihn von dessen Ausführung abhalten müssen. Die Lösung des Baryt-Bicarbonats ist unter allen Umständen eine sehr verdünnte, und dem entsprechend die daraus erhaltene von Natronbicarbonat; dieß würde dem Verfahren ganz verderbliche Verdampfungskosten im Gefolge haben. Nach Gmelin löst sich 1 Theil Baryt-Bicarbonat in 830 Theilen Wasser. Dieses Verhältniß ändert

[31] Jahresbericht der chemischen Technologie für 1857, S. 104.
[32] Jahresbericht für 1864, S. 166 (publicirt nach Auffindung meines Verfahrens).
[33] Reports by the Juries, Class II, p. 32.

sich zum Besseren, aber bleibt jedenfalls noch sehr ungünstig, wenn man nach Wagner's späterem Vorschlage nur einen Theil des Baryts in Bicarbonat verwandelt; wie viel gibt er nicht an. Die vortheilhafte Wirkung eines hohen Druckes, wie sie von Kuhlmann beobachtet worden ist, läßt sich leicht erklären, da unter Druck das Baryt-Bicarbonat löslicher in Wasser wird. Abgesehen von den Unkosten für die Abdampfung erfordern so verdünnte Lösungen unverhältnißmäßig großen Raum und Anlagekosten zu ihrer Manipulation. Ferner ist es klar, daß ein bedeutender Theil der Kohlensäure unabsorbirt durch die Flüssigkeit streichen und verloren gehen wird, und ein ungemein ernstes Hinderniß für den Vorschlag ist es, daß die sämmtliche beschaffbare Menge von natürlichem kohlensaurem Baryt (Witherit) im Verhältniß zu der ungeheuren Ausdehnung der Sodafabrication ganz unbedeutend ist. So lange als der Vorschlag also nicht durch ein leichtes und billig auszuführendes Verfahren zur Wiedergewinnung des kohlensauren Baryts aus dem schwefelsauren vervollständigt war, mußte es unfruchtbar und nutzlos bleiben. [34]

Bei Inbetrachtziehung dieser verschiedenen Uebelstände, und der Mittel zu ihrer Vermeidung, kam ich schließlich auf eine Combination von Reactionen, welche mir einen vollständigen Kreislauf zu bilden scheinen, und dadurch eine in ökonomischer Hinsicht ausführbare Lösung des Problemes gewähren würden, die Reaction zwischen Baryt-Bicarbonat und Glaubersalz nützlich zu verwenden. Zunächst begann ich damit, statt eine Lösung von Baryt-Bicarbonat zu machen und dieser Glaubersalz zuzusetzen, daß ich im Gegentheile eine starke Lösung des letzteren bei gewöhnlicher Temperatur machte, etwa 1 Theil Sulfat auf 12 Theile Wasser. In dieser Lösung suspendirte ich kohlensauren Baryt, aber nicht natürlichen Witherit, von dem ein großer Ueberschuß erforderlich gewesen wäre, sondern einen in weiterhin zu beschreibender Weise dargestellten Artikel. Durch diese Mischung ließ ich einen Strom von Kohlensäuregas streichen, welches in beliebiger Weise dargestellt werden kann, aber je reiner desto besser. Die dazu verwendeten Gefäße will ich „Umsetzungsgefäße" nennen; sie müssen mit einer Rührwelle versehen seyn, sowohl um das Barytcarbonat immer suspendirt zu erhalten, als auch um den Gasstrom in möglichst kleine Blasen zu zertheilen. Für den letzten Zweck

---

34 Wagner selbst wird wohl eine solche Vervollständigung, durch welche sein Vorschlag erst zu einem praktisch ausführbaren werden kann, für nothwendig halten, und sein Verdienst, die erste Anregung zu dem Verfahren gegeben zu haben, ist völlig unbestreitbar.

kann man auch jedes sonst übliche und passende Mittel anwenden. [35] Jedes Theilchen von kohlensaurem Baryt, sowie es in doppelt-kohlensauren verwandelt und damit löslich wird, muß sofort auf das in Lösung befindliche Natron-Sulfat wirken, mit dem Resultate daß sich doppelt-kohlensaures Natron und schwefelsaurer Baryt bilden, das erstere natürlich in Lösung bleibend, der letztere als Niederschlag. Da mithin der doppelt-kohlensaure Baryt unmittelbar nach seiner Bildung continuirlich aus der Flüssigkeit entfernt wird, indem schwefelsaurer Baryt niederfällt, so ist die Flüssigkeit immer sofort wieder im Stande neues Baryt-Bicarbonat aufzunehmen, welches ebenfalls sofort wieder als Sulfat entfernt wird, und so geht die Reaction unaufhörlich weiter, bis nichts in Lösung bleibt als doppelt-kohlensaures Natron und etwaige lösliche Verunreinigungen des angewendeten Glaubersalzes. Der Niederschlag wird die demselben äquivalente Menge Barytsulfat, und einen etwaigen Ueberschuß an Barytcarbonat enthalten. Falls man künstlich dargestelltes, d. h. präcipitirtes Barytcarbonat anwendet, braucht man nicht mehr als die theoretische Menge davon zu nehmen; aber bei Anwendung von natürlichem Witherit muß man mindestens das Vierfache der theoretischen Menge nehmen. Eine sehr unbedeutende Quantität von Baryt-Bicarbonat kann ebenfalls in Lösung bleiben; aber dieselbe wird während der Eindampfung ganz entfernt, indem dabei das zweite Aequivalent Kohlensäure entweicht, und einfach-kohlensaurer Baryt niederfällt. [36] Mein theoretisches Raisonnement wurde denn auch durch den Probirstein des Experimentes vollkommen bestätigt. Indem ich mit einigen wenigen Unzen anfing, und bis zu mehreren Centnern in einer Operation fortschritt, fand ich jedesmal daß ich alles schwefelsaure Natron in doppelt-kohlensaures umsetzen konnte, und wenn die Kohlensäure erträglich rein war und in einem starken Strome angewendet wurde, genügten drei bis vier Stunden zur Vollendung der Reaction. Ich arbeitete stets bei gewöhnlicher Temperatur und Luftdruck; aber beim Arbeiten in fortlaufendem, fabrikmäßigem Maaßstabe würde bei Anwendung meines Apparates in dem ersten Umsetzungsgefäße ein Ueberdruck von einer Atmosphäre existiren, welcher für die Operation entschieden von Vortheil seyn muß, ohne doch redenswerthe praktische Schwierigkeiten (im Dichten der Gefäße ꝛc.) zu verursachen.

---

35 Ein sehr gutes Mittel zu diesem Zweck besteht z. B. darin, das Gas unter einem eingelegten Siebboden ausströmen zu lassen.

36 Dieser Fall tritt natürlich nur ein, wenn man bis zur absolut vollständigen Zersetzung des Natronsulfats geht, was in den meisten Fällen nicht räthlich ist.

In meiner Patentbeschreibung schloß ich natürlich alle möglichen Sachen ein, z. B. die Anwendung von Scrubbers statt der Umsetzungsbottiche mit Rührwelle; aber in der Praxis habe ich immer die letzteren angewendet, und halte sie noch immer für zweckentsprechender. Es braucht kaum der Erwähnung, daß man den Zeitpunkt der Beendigung der Reaction mit aller Leichtigkeit ermitteln kann, indem man eine Probe der Mischung aus einem Probirhahn entnimmt, aus derselben durch Absetzen oder Filtriren etwas klare Flüssigkeit gewinnt, und dann mit Chlorbaryum auf unzersetztes Natronsulfat reagirt. Auch ist es nicht nöthig, bei der Trennung des in Lösung befindlichen Natronsalzes und des im Niederschlag enthaltenen Barytsalzes durch Absetzen und Waschen zu verweilen, da diese Operation eine sehr leichte und um so einfachere ist, als der Niederschlag ein sehr schwerer und dichter ist.

Unglücklicherweise läßt sich die Lösung von Natron-Bicarbonat kaum dazu verwenden, festes doppelt-kohlensaures Natron daraus darzustellen; mir wenigstens glückte dieß niemals, und so brachte ich denn die Lösung zur Eindampfung, wobei das zweite Aequivalent Kohlensäure frei wird und in einem Gasometer aufgesammelt, oder sonst irgendwie zur Verwendung gebracht werden kann. Der Verdampfungsrückstand wird geglüht, und stellt dann eine Soda von vollkommener Reinheit dar, vergleichbar an Farbe dem allerbesten raffinirten Sodasalz, und demselben überlegen durch die völlige Abwesenheit (abgesehen von Spuren) fremder Salze, wenn das Glaubersalz hinreichend rein gewesen ist. Alles Eisen wird selbstredend während der Operation durch den kohlensauren Baryt ausgefällt, und Thonerde, Kieselsäure oder niedere Schwefelungsstufen des Natriums würden überhaupt gar nicht in das Product gelangen. Die solchergestalt erhaltene Menge Soda ist die dem Sulfat theoretisch entsprechende; in meinen Experimenten erhielt ich zuweilen 99½ Procent kohlensaures Natron von der aus dem angewendeten Sulfat mit Berücksichtigung seiner Verunreinigungen theoretisch berechneten Quantität. Es braucht kaum einer Erinnerung, daß bei Leblanc's Verfahren der Verlust an nutzbarer Soda bei aller Sorgfalt 12 bis 15 Procent von der theoretisch zu erhaltenden Menge beträgt, theilweise in Folge von mechanischen Verlusten oder von Verflüchtigung, aber meist in Gestalt von unzersetztem oder zurückgebildetem Sulfat, und von löslichen oder unlöslichen in dem Auslaugungsrückstand bleibenden Verbindungen.

Ich muß an dieser Stelle bemerken, daß ein anderer continentaler Gelehrter, C. Brunner, unabhängig von mir, und ehe meine Patentbeschreibung veröffentlicht war, ebenfalls die Reaction von Kohlensäure

auf ein Gemisch von Glaubersalzlösung und Barytcarbonat vorgeschlagen hat.[37] Es war mir natürlich ganz unbekannt daß Brunner zu gleicher Zeit mit mir solche Versuche anstellte; ich las seinen Aufsatz erst einige Zeit nachdem ich meine endgültige Beschreibung deponirt hatte, und ich muß sagen, daß, wenn ich ihn früher gesehen hätte, ich doch keine wesentliche Anregung daraus hätte entnehmen können. Brunner sagt sehr aufrichtig, daß er über den ökonomischen Werth seiner Methode nicht entscheide, und fordert Techniker auf, sich der Prüfung derselben zu unterziehen, und die letzteren werden schon ohne weitere Prüfung sehen woran sie sind, wenn sie folgenden Vorschlag Brunner's hören: man solle in Fällen wo natürlicher Witherit sich der Benutzung nicht darbiete, kohlensauren Baryt dadurch künstlich darstellen, daß man zuerst Schwerspath in Tiegeln mit Kohlenpulver und Harz reducire, und dann Kohlensäure in das Schwefelbaryum einleite, welche mit Hülfe von Salzsäure erzeugt sey, wobei er sehr naiverweise bemerkt, daß die sämmtliche bei der Herstellung des Glaubersalzes erhaltene Salzsäure nicht hinreiche um die nöthige Menge Kohlensäure zu gewinnen, daß aber die Technik Mittel genug besitze um das Deficit zu decken. Der bei der letzteren Reaction entweichende Schwefelwasserstoff verursacht ihm nicht einmal so viel Sorgen, um ihm ein einziges Wort darüber zu entlocken. Nach dem Gesagten brauche ich es kaum noch auszusprechen, daß Brunner's Vorschlag ganz und gar der eines Theoretikers ist, und wenn ich nicht meinen eigenen für wesentlich verschieden in dieser Hinsicht hielte, so würde es mir nicht einfallen, ihn vor diese (großentheils aus praktischen Sodafabrikanten bestehende) Versammlung zu legen.

Ich muß ferner anführen, daß einige Zeit nachdem ich mein Patent genommen hatte, meine Aufmerksamkeit auf ein Patent gelenkt wurde, welches von Herbert Taylor schon im Jahre 1851 erlangt wurde: „als eine Mittheilung von einem (ungenannten) Ausländer." In seiner kurzen Beschreibung finden sich, unter einem ganzen Haufen anderweitiger Sachen, 5 oder 6 Zeilen, welche eine Andeutung derselben Reaction geben; aber erstens sind auch nicht die mindesten Einzelheiten gegeben, noch ist irgend welche Andeutung gemacht, in welcher Weise die Reaction als ein technischer Proceß verwirklicht werden kann, und zweitens beweist der Umstand, daß die Anwendung der Kohlensäure nur für wünschenswerth, nicht für nöthig erklärt wird, und die totale Ignorirung der Bildung und Rolle von zweifach-kohlensauren Salzen, daß die Sache in dem Geiste des unbekannten Erfinders nie über das Anfangsstadium

[37] Polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVI S. 127.

hinausgekommen war. Es ist daher kein Wunder, daß Taylor's Angabe bis jetzt der Aufmerksamkeit selbst der fleißigsten Sammler von Materialien zur Geschichte der Sodafabrication entgangen ist, und ich mache denselben hiermit meine Aufwartung mit demselben. Es ist mir nicht bekannt, daß dieselbe Reaction irgendwo anders vorgeschlagen worden wäre.

Brunner's ungemein einfache, wenn auch nicht sehr billige Methode der Kohlensäuredarstellung, führt mich dahin etwas über die Art und Weise zu sagen, in welcher ich selbst jenes Gas darzustellen vorschlug. Es ist augenscheinlich, daß es für das Verfahren um so besser ist, je reiner man das Gas darstellen kann. Wenn z. B. Ozouf's Verfahren zur Darstellung von reiner Kohlensäure in großem Maaßstabe ausführbar und hinreichend ökonomisch wäre (worüber mir nichts Näheres bekannt ist), so würde es sich sehr für mein Verfahren eignen. Ozouf schlägt bekanntlich vor, unreine, mit beliebigen Mengen von Luft, Stickstoff u. dgl. gemischte Kohlensäure in eine Lösung von gewöhnlichem kohlensaurem Natron zu leiten, wobei die fremden Gase entweichen, während die Kohlensäure zurückgehalten wird und doppelt-kohlensaures Natron bildet. Wenn die Absorption ihr Maximum erreicht hat, wird die Lösung abgezogen und durch eine frische ersetzt; die abgezogene Lösung wird in einem anderen Gefäße erhitzt, das zweite Aequivalent Kohlensäure ausgetrieben, durch Abkühlung von Wasserdampf befreit und dann für irgend einen passenden Zweck verwendet. Die rückständige Flüssigkeit ist wiederum eine Lösung von einfach-kohlensaurem Natron, und braucht nur abgekühlt zu werden, um sofort wieder zur Absorption von Kohlensäure tauglich zu seyn. Ich habe diese Methode nie praktisch ausgeführt und weiß nicht ob sie billig genug ist, aber ich bin der Ansicht, daß die unreine, wie in meiner Patentbeschreibung aus brennenden Kohks in Verbindung mit einem Kalkofen (nach Art der Saturations-Kohlensäure in Zuckerfabriken) erhaltene Kohlensäure, gemischt mit der beim Eindampfen des in der Hauptoperation erhaltenen Bicarbonats entweichenden Kohlensäure, hinreichend rein für alle Zwecke meines Verfahrens ist. Natürlich muß sie durch eine Luftpumpe in die „Umsetzungsgefäße" getrieben, und vorher abgekühlt und gewaschen werden. Unter allen Umständen ist es ganz unmöglich, sämmtliche Kohlensäure in einem, oder auch in zwei Umsetzgefäßen zu absorbiren (ich wende deren immer zwei an, wovon eines um das andere als erstes dient), da, wie ich schon angeführt habe, es zu der im fabrikmäßigen Maaßstabe nöthigen schnellen Arbeit gehört, daß man einen starken und raschen Strom Kohlensäure anwende. Aber hier kommt nun eine Combination von Apparaten zu statten, welche ich

zum Zwecke einer vollständigen Verwerthung der Kohlensäure ersonnen hatte. Hinter den Umsetzungsgefäßen und in höherem Niveau brachte ich geschlossene, aber nicht nothwendigerweise mit Rührwellen versehene Gefäße an, welche mit einer in sofort zu beschreibender Weise erhaltenen Lösung von Schwefelbaryum gefüllt werden. Wenn man zwei solcher Gefäße, eines nach dem anderen, anwendet, so wird sämmtliche Kohlensäure aus dem Gasgemisch entfernt und durch Schwefelwasserstoff ersetzt, während kohlensaurer Baryt als Niederschlag fällt. Wenn der ganze Inhalt des ersten Gefäßes in eine Milch von Wasser und Barytcarbonat verwandelt worden ist, so läßt man das Gemisch ablaufen, zunächst in einen Absetzbehälter, um einen Theil des klaren Wassers von dem dickeren Schlamme von Barytcarbonat ablaufen zu lassen, und der letztere wird dann in dasjenige von den „Umsetzungsgefäßen" gelassen, welches gerade für eine frische Operation bereit ist. Die Niveau's sind entsprechend angeordnet. Selbstredend wird der Gasstrom jetzt so dirigirt, daß er zuerst durch das zweite Gefäß mit Schwefelbaryum streicht, während das erste eine frische Füllung von demselben erhält und jetzt als zweites zur letzten Absorption der Kohlensäure dient, bis Nr. 2 seinerseits fertig ist, und so fort. Statt geschlossener Gefäße, durch deren flüssigen Inhalt das Gas in Blasen unter Druck streicht, kann man auch Scrubber-ähnliche Thürme ohne Druck anwenden, und ich fand solche bei meinen Versuchen in der That für diesen Zweck viel eher verwendbar als für „Umsetzungsgefäße;" aber in der Praxis ziehe ich doch die ersteren Gefäße (mit Druck) vor, da der anfängliche Druck unter allen Umständen nicht über eine Atmosphäre Ueberdruck zu steigen braucht, was nicht allein mit Leichtigkeit technisch zu erreichen, sondern auch für die Reaction von Vortheil ist.

Es ist klar, daß wir schließlich in dem entweichenden Gasgemisch keine Kohlensäure mehr haben, sondern Schwefelwasserstoff gemischt wesentlich mit sehr bedeutenden Mengen von Stickstoff. Ich muß es aufrichtig sagen, daß ich immer die größte, und fast die einzige wesentliche Schwierigkeit meines Processes darin gefunden habe, was mit einem so stark verunreinigten Schwefelwasserstoff zu thun sey. Ich versuchte, aber vergeblich, Kopp's Verfahren ihn mit beschränktem Luftzutritt zu verbrennen, um Wasser und Schwefel zu erhalten; ihn zu schwefliger Säure zu verbrennen, zum Zwecke der Schwefelsäurefabrication, schien ganz nutzlos auch nur zu versuchen, nach den allerseits über die Unrentabilität dieses Verfahrens gemachten Erfahrungen. Ich schlug ferner vor, ihn in Reinigungskästen gleich denjenigen der Gasfabriken durch Eisenoxydhydrat zu absorbiren; doch wäre auch dieses von sehr problematischer

Rentabilität und würde jedenfalls einen enormen Apparat erfordern; Endlich, als das am zweckdienlichsten Scheinende, schlug ich vor, das Gas durch eine Mischung von Chlorbereitungs-Rückstand (saures Manganchlorür) und Kalk zu leiten, mit hinreichendem Ueberschusse des letzteren, um alles Mangan niederzuschlagen, und mit Wasser zu einem dünnen Schlamme aufgerührt; als Resultat würde sich die Absorption des Schwefelwasserstoffes und die Bildung von Manganschwefür ergeben, welches man durch Rösten in Mangansulfat überführen und dann wieder statt frischen Chlorrückstandes gebrauchen könnte. Auf jeden Fall ist für diesen Zweck Mangan oder selbst Zink dem Eisen vorzuziehen, da die Sulfüre des ersteren sich mit Leichtigkeit durch Calciniren in schwefelsaure Salze verwandeln lassen, während Eisenschwefür sich nicht leicht würde anders behandeln lassen als daß man (nach hinreichender Anreicherung) den Schwefel zu schwefliger Säure verbrennt und in Bleikammern leitet; das im Rückstande bleibende Eisenoxyd müßte dann wieder in Salzsäure oder Schwefelsäure aufgelöst werden, was viel zu theuer käme. In der Praxis (übrigens nur im kleinen) fand ich daß eine Mischung von Chlormanganlösung und Kalk den Schwefelwasserstoff mit Leichtigkeit absorbirte; aber ich kam in meinen Versuchen nie so weit, das Absorptionsmittel durch Trocknen und Calciniren des Mangansulfürs wieder zu gewinnen.

Dieser letzte Theil meines Verfahrens ist mithin nur theoretisch, aber ich kann mir nicht denken daß gerade dieser (das Wiedergewinnen des absorbirenden Mangansalzes) erhebliche praktische Schwierigkeiten bieten würde. Selbstredend entging es mir nicht, daß der Schwefel bei dem letztbesprochenen Verfahren ebenso wie bei Leblanc's Verfahren [37] verloren geht; denn bei Wiederholung der Operation wird der Kalk in Gyps übergehen, und somit der Schwefel aus dem Kreise nutzbar zu machender Producte entfernt. Die nach der Calcination dann entstehende Mischung von Gyps und Mangansulfat würde mit Wasser behandelt werden müssen, um das letztere von dem unnützen Gyps zu trennen. In alledem ist Nichts, was schwierig in der Ausführung aussieht; aber ich muß es wiederholen daß dieses Verfahren zur Wiederbelebung des Absorptionsmittels für Schwefelwasserstoff noch des praktischen Beweises bedarf, welchen ich dafür nicht beibringen kann, und es läßt sich nicht leugnen daß dieser Umstand meinem ganzen Processe einen guten Theil

[37] Bei den besten Wiedergewinnungs-Verfahren des Schwefels aus dem Sodarückstand erhält man bekanntlich in der Praxis kaum ein Drittel des Schwefels wieder, und mit solchen Kosten daß wohl Wenige sich darauf einlassen würden, wenn es nicht die Unschädlichmachung der Sodarückstände gälte. In England gilt das im Text Gesagte noch viel mehr als in Deutschland, da die allermeisten Fabriken dort gar keinen Versuch zur Wiedergewinnung des Schwefels machen.

seines Werthes in den Augen von Fachmännern benehmen muß, da der entwickelte Schwefelwasserstoff nothwendigerweise ein Aequivalent der sämmtlichen producirten Soda ist, und das Absorptionsmittel daher in der Fabrikpraxis wiederbelebt werden muß. Die Nothwendigkeit wird um so zwingender seyn, wenn die gegenwärtige Vergeudung von Chlormangan, in Gestalt von Chlorbereitungs-Rückständen, durch allgemeine Einführung des Weldon'schen oder Deacon'schen Verfahrens aufgehört haben wird; aber selbst unter den gegenwärtigen Umständen produciren manche Sodafabriken überhaupt gar keinen Chlorrückstand und keine einzige Sodafabrik, welche die Hauptmenge ihres Sulfates zu Soda verarbeitet, kann eine der letzteren äquivalente Menge Chlormangan erhalten.

Ich habe die Absorption des Schwefelwasserstoffes durch Kupferlösung, nach Gibb und Gelstharp [38] oben gar nicht angeführt, weil dieses Verfahren augenscheinlich auf ganz specielle Fälle beschränkt ist — im Wesentlichen aber auf den Fall, wo die Reaction nicht Mittel sondern Zweck ist. Der Schwefel geht dabei übrigens auch verloren, und zwar in der sehr lästigen Form von schwefliger Säure, welche aus den Schornsteinen der Kupfersteinöfen entweicht.

Der letzte Theil meiner Aufgabe ist die Behandlung der in die Reaction eingehenden Barytverbindungen. Der in den „Umsetzungsgefäßen" niederfallende schwefelsaure Baryt wird meist zu sehr durch das im gewöhnlichen Glaubersalz vorkommende Eisen gefärbt seyn, um als blanc fixe verkauft werden zu können, welcher Artikel ja nur in ganz weißem Zustande brauchbar ist; auf alle Fälle ist die Consumtion von blanc fixe viel zu unbedeutend, um als Unterlage für ein Sodaverfahren dienen zu können. Der schwefelsaure Baryt muß also jedenfalls wieder in kohlensauren übergeführt werden, was sich praktisch nur durch das Zwischenstadium von Schwefelbaryum ausführen läßt. Den Ausgangspunkt für das Ganze würde selbstredend natürlicher Schwerspath bilden, und dasselbe Mineral, welches ja hinreichend gemein nnd billig ist, würde auch für alle Barytverluste einstehen müssen, welche durch unvollständige Reduction, Leckage u. s. w. entstehen. Früher pflegte die Reduction von Schwerspath zu Sulfit kaum für einen wirklichen Groß-Fabricationsproceß angesehen zu werden; für die Operation wurden Tiegel oder Retorten vorgeschrieben, und wir haben gesehen wie Brunner, gleich den meisten Anderen, ein so kostspieliges Material wie Harz dabei verwendet. Ich habe mich indessen durch viele Operationen, ausgeführt

[38] Polytechn. Journal, 1872, Bd. CCIV S. 308.

in einem Ofen von der Größe eines gewöhnlichen (englischen) Sodaofens, überzeugt, daß die Reaction sehr leicht auf der Sohle eines Flammofens ausgeführt werden kann, besonders wenn der Sauerstoff der Luft so gut wie möglich durch eine tiefe Kohlenschicht in der Feuerung, und durch gut schließende Arbeitsthüren möglichst abgehalten wird. Man bedarf nur einer Mischung von fein gemahlenem Schwerspath mit nicht backendem Kohlenstaub; wenn die Kohle bäckt, so verhindert dieß eine vollkommene Reaction indem dann einzelne Theilchen Schwerspath eingehüllt werden. Natürlich ist häufiges Durcharbeiten nothwendig, und nirgends wäre ein rotirender Ofen mehr am Platze als hier. Ich fand, daß man in dem Flammofen bis 90 Proc. Baryt reduciren konnte; im Durchschnitt wurden jedoch nur 80 Proc. erhalten. Der unreducirte Schwerspath ist jedoch nicht verloren, da er beim Auslaugen der Masse zurückbleibt und bei einer folgenden Operation zugesetzt wird. Die reducirte Masse wird in eiserne Karren ausgezogen und geschwind zugedeckt, bis sie abgekühlt ist; sie wird dann in einem geschlossenen, am besten mit Rührwelle versehenen Apparate ausgelaugt, und die resultirende Lösung von Schwefelbaryum wird zur Production von kohlensaurem Baryt mit Hülfe der aus den Umsetzungsgefäßen (unabsorbirt) entweichenden Kohlensäure verwendet, wie es oben beschrieben worden ist. Da die Beschickung nie zum Schmelzen kommt und die erforderliche Hitze nur eine mäßige ist, so ist die zerstörende Wirkung auf die Ofensohle nur gering, und auch die Absorption von Baryt in derselben nur sehr unbedeutend. Gerade in dieser Operation fand ich durchaus keine Schwierigkeit; die Reduction von Schwerspath in Flammöfen wird in einigen continentalen Fabriken für specielle Zwecke schon regelmäßig ausgeführt und ich fand die Operation viel leichter als ich sie selbst mir vorgestellt hatte.[39]

Um eine klarere Idee von meinen vielleicht etwas complicirt erscheinenden Vorschlägen zu geben, will in dieselben in wenigen Worten recapituliren. Kohlensäuregas, so reichhaltig und rein als möglich dargestellt, wird durch eine Reihe von geschlossenen Gefäßen gepreßt, von denen die ersten („Umsetzungsgefäße") eine Lösung von Glaubersalz und gefälltem kohlensaurem Baryt enthalten; die nächsten Gefäße sind höher aufgestellt und enthalten Schwefelbaryum; das daraus entweichende Gas, welches an Stelle von Kohlensäure Schwefelwasserstoff enthält, wird in der oben beschriebenen Art und Weise behandelt. Die Operation producirt in den „Umsetzungsgefäßen" einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt (welcher später zu Sulfid reducirt und dessen Lösung in die höher

[39] Man vergl. auch meinen Aufsatz im Jahrg. 1871 Bd. CCII S. 76.

stehenden Gefäße chargirt wird) und eine Lösung von doppelt-kohlensaurem Natron (welches zur Trockne eingedampft wird und feste Soda und gasförmige Kohlensäure ergibt). Dieselbe Operation producirt mit Hülfe der unabsorbirten Kohlensäure in den höher stehenden Gefäßen die Umwandlung von Schwefelbaryum in kohlensauren Baryt, welcher zu Schlamm aufgerührt in die „Umsetzungsgefäße" einlaufen gelassen wird, und dort für eine frische Operation dient.

Bevor ich schließe, bleibt es meine Aufgabe (namentlich nach dem, was ich über die Vorschläge Anderer geäußert habe), etwas über den ökonomischen Werth des Verfahrens zu sagen. Ich will nicht viel über die Anlagekosten reden, weil diese nicht die Hauptsache sind. Sie würden freilich höher als sie in gewöhnlichen Sodafabriken ausfallen; dafür würden aber die Reparaturkosten geringer seyn, in Anbetracht der so verschiedenen Ofenarbeit. Viel wichtiger ist es, die Gestehungskosten in Betracht zu ziehen. Ich kann nicht behaupten daß mein Verfahren es gestattet eine gegebene Menge Glaubersalz eben so billig aufzuarbeiten als Leblanc's Verfahren; denn die Reduction des Barytsulfates wird beinahe ebenso viel Arbeit und Kohlen als die Arbeit im Sodaofen kosten; der Verlust an Baryt, wenn auch gering, kommt immerhin in Betracht, und Kohlensäure kann man nicht umsonst haben, selbst wenn man sie von einem mit Kohks geheizten Kalkofen entnimmt; was man an Kreide in der Sodamischung Leblanc's erspart, würde durch den Verlust an Kalk für die Absorption des Schwefelwasserstoffes aufgewogen werden. Arbeitslohn würde unbedingt höher kommen als bei Leblanc's Verfahren, obwohl keine so theure und schwierige Arbeit wie die am Sodaofen dabei ist. Aber gegen diese Schattenseiten muß man folgende sehr wesentliche Vorzüge halten: statt wie beim gewöhnlichen Sodaprocesse, 12 bis 15 Proc. der Soda zu verlieren oder in unbezahlbarer Form zu erhalten, gewinnt man sie so gut wie ganz, wie ich praktisch bei meinen Versuchen erwiesen habe, und wie es auch leicht erklärlich ist; zweitens ist alle erhaltene Soda chemisch rein, mit Ausnahme des durch das Glaubersalz eingeführten Chlornatriums; unter keinen Umständen kann sie schwefelsaures, schwefligsaures oder unterschwefligsaures Natron oder Thonerde, Kieselsäure und Eisen enthalten, da sie auf nassem Wege erhalten und nur in einem Ofen getrocknet wird. Alles gewonnene Product ist mithin an Qualität der besten raffinirten Soda gleich, wie sie im Handel als „calcinirte Krystalle" bekannt ist. Wenn also, wie ich oben sagte, mein Verfahren es nicht gestattet eine gegebene Menge Glaubersalz ebenso billig aufzuarbeiten als Leblanc's Verfahren, so ist auf der anderen Seite das erhaltene Product viel bedeutender in Quantität, und viel werthvollen in Qualität. In meiner

Meinung, welche natürlich der Kritik der praktischen Fachmänner unterliegt, überwiegen die erwähnten Vorzüge bei weitem alle angeführten und andere kleinere Schattenseiten, vorausgesetzt daß die Schwefelwasserstoff-Schwierigkeit befriedigend gelöst werden kann. Daß trotz dieser meiner Meinung ich bis jetzt keine Gelegenheit gehabt habe meinen Vorschlag im Großen in's Leben zu setzen, liegt an sich meiner persönlichen Controlle entziehenden Gründen, und beweist nichts für oder wider. Ich habe es daher nicht für unangemessen gehalten meinem Vorschlag durch diese Anrede größere Publication zu geben, da er als Ganzes oder theilweise vielleicht doch in anderen Händen Erfolg haben kann.

XL.

Verfahren zur volumetrischen Bestimmung der Kohlensäure; von A. Houzeau.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 773; März 1873.

Bisher wurde die Kohlensäure bei agriculturchemischen und physiologischen Untersuchungen, welche außerhalb der Laboratorien ausgeführt werden, nur selten in anderer Weise als durch Wägung bestimmt. Mein Verfahren besteht darin, die Kohlensäure von einer mit Zinkoxyd versetzten Aetznatronlösung absorbiren zu lassen, hernach das gebildete Kohlensäuresalz durch Fällung mit neutralem Chlorbaryum in unlöslichen Zustand zu versetzen und das frei gebliebene Natron mittelst titrirter Schwefelsäure alkalimetrisch zu bestimmen.

Die im Titer dieses Natrons vor und nach der Absorption des Kohlensäuregases gefundene Differenz repräsentirt die Schwefelsäure welche durch eine äquivalente Menge Kohlensäuregas ersetzt worden ist. Die möglicherweise erfolgte Bildung von Natronbicarbonat wird durch das Zinkoxyd angezeigt, welches sich in diesem Falle niederschlägt.

Man absorbirt die zu bestimmende Kohlensäure durch 10 K. C. der Natronlösung, [40] welche sich in einer Will'schen Röhre befinden, deren

[40] Dieselbe wird mit ungefähr 200 Kubikcentimeter einer Natronlauge von 36° Baumé in der Weise bereitet, daß man in der Hälfte dieser Lauge unter Anwendung von Wärme einen Gramm trockenes Zinkoxyd löst. Nach dem Erkalten gießt man die andere Hälfte der Natronlauge zu der zinkischen Lösung und verdünnt das Ganze mit destillirtem Wasser auf einen Liter; von dieser Natronflüssigkeit darf ein Kubikcentimeter zur Neutralisation nicht mehr als 30 bis 31 K. C. der titrirten Säure erfordern, von welcher 1 Liter 3,5 Grm. SO^3,HO enthält, und 1,57 Grm. CO^2 entspricht.

Ende man mittelst eines Kautschukrohres mit einem kleinen Probirröhrchen verbindet, welches 1 K. C. Barytwasser oder ein Gemisch von Natronflüssigkeit und Chlorbaryumlösung enthält. Nach dem Versuche schreitet man zur Fällung des gebildeten Carbonats und dann zur Bestimmung des frei gebliebenen Natrons. Wenn, wie es zuweilen vorkommt, die Natronflüssigkeit nach der Absorption der Kohlensäure trübe geworden ist, so darf man sie der Behandlung mit Chlorbaryum erst unterwerfen, nachdem man sie von Neuem mit 10 K. C. Normalnatronflüssigkeit versetzt hat, um das entstandene Bicarbonat zu zerstören.

XLI.

Zur Geschichte der violetten Rosanilinderivate; von Professor A. W. Hofmann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 5.

In neuester Zeit hat Hr. F. Hobrecker in Crefeld einen von dem Rosanilin abstammenden schön-violetten Farbstoff aufgefunden, welcher sich durch seine große Krystallisationsfähigkeit und den Reichthum seiner allerdings immer noch stark in's Rothe ziehenden Tinte auszeichnet. Dieser Körper, von dem mir Hr. Hobrecker eine Probe behufs näherer Untersuchung zu übersenden die Güte gehabt hat, entsteht durch die Einwirkung einer Mischung von Benzylchlorid und Methyljodid auf Rosanilin in methylalkoholischer Lösung. Nach kurzer Digestion der Mischung im Wasserbade setzen sich aus tiefviolettgefärbter Flüssigkeit metallischgrünglänzende, nadelförmige Krystalle eines Jodids ab, welche nur noch einmal umkrystallisirt zu werden brauchen, um vollkommen rein zu seyn. Das mir von Hrn. Hobrecker übersandte Präparat hätte sofort für die Analyse verwendet werden können, ist aber noch einmal aus Alkohol umkrystallisirt worden. In kaltem Alkohol ist das Jodid schwer löslich, in heißem etwas löslicher; in Wasser ist es nahezu unlöslich.

Das bei 100° C. getrocknete Jodid hat bei der Analyse Zahlen gegeben, welche unzweifelhaft zu der Formel

$$C^{42}\,H^{40}\,N^{3}\,I$$

führen, wie sich aus der Vergleichung der Versuchszahlen mit den theoretischen Werthen alsbald ergibt.

	Theorie.		Versuch.	
			I.	II.
C^{42}	504	70,68	70,56	—
H^{40}	40	5,61	6,00	—
N^3	42	5,89	—	—
I	127	17,82	—	17,67
	713	100,00		

Für die Jodbestimmung wurde die Substanz in zugeschmolzenem Rohre bei sehr hoher Temperatur mit Salpetersäure behandelt, und es mag hier bemerkt werden, daß nach vielen Versuchen, welche Hr. Nietzki über die nicht ganz leichte Bestimmung des Jods in Anilinfarbstoffen angestellt hat, die Carius'sche Methode immer noch die zuverlässigsten Ergebnisse geliefert hat. Um gute Zahlen zu erhalten, muß man indessen rauchende Salpetersäure anwenden und das Rohr nicht unter 3 bis 4 Stunden lang auf wenigstens 300°er hitzen.

Nach vorstehender Analyse erweist sich der schön-krystallisirte Farbstoff als das Jodmethylat des tribenzylirten Rosanalins,

$$C^{42}\,H^{40}\,N^3\,I = C^{20}\,H^{16}\,(C^7\,H^7)^3\,N^3\,.\,CH^3\,I,$$

und entsteht also nach der Gleichung

$$C^{20}\,H^{19}\,N^3,\,H^2O + 3C^7\,H^7\,Cl + CH^3\,I$$
$$= C^{20}\,H^{16}\,(C^7\,H^7)^3\,N^3,\,CH^3\,I + 3HCl + H^2\,O.$$

Noch soll hier bemerkt werden, daß ich mich in letzter Zeit eingehend mit den Oxydationsproducten der Methylaniline beschäftigt und durch den Versuch festgestellt habe, daß die in dieser Reaction gebildeten Verbindungen dieselbe Zusammensetzung haben, wie die durch die Einwirkung des Jodmethyls auf das Rosanilin entstehenden.

XLII.

Bestimmung des Säuregehaltes in fetten Oelen; von M. Burstyn.

Der Umstand, daß sowohl Oelsäure als die in Oelen enthaltenen fetten Säuren in Alkohol löslich sind, während die fetten Oele selbst in verhältnißmäßig geringer Menge von Alkohol gelöst werden, schien mir dienlich zur Bestimmung des Gehaltes an freien Säuren in den Oelen, soweit dieß die Zwecke der Praxis erfordern. Nach dieser Richtung angestellte Versuche haben die Voraussetzung bestätigt.

Versetzt man nämlich Olivenöl mit dem gleichen oder doppelten Volumen 90procentigem Alkohol, schüttelt tüchtig durch und läßt einige Stunden ruhen, so scheidet sich über dem Oel der Alkohol wieder klar

ab, der jetzt die Säuren und eine geringe Menge Oel gelöst enthält. Die alkoholische Lösung reagirt sofort sauer, während das unter derselben liegende Oel vollkommen säurefrei ist.[41] Arbeitet man mit gemessenen Mengen, so kann man durch Ausheben eines aliquoten Theiles der alkoholischen Lösung und Titrirung derselben mit Normal-Natronlauge den Säuregehalt ermitteln. Der Neutralisationspunkt ist scharf erkennbar. Es ist selbstverständlich, daß die verbrauchten Kubikcentimeter Normal-Natronlauge nur ein analytischer Ausdruck sind für eine den vorhandenen, freien Säuren äquivalente Menge irgend einer bestimmten Säure. Das genügt aber in fast allen Fällen der Praxis und bietet hinreichende Anhaltspunkte zur Beurtheilung.

Man arbeitet am besten mit 100 Kubikcentimeter Oel, dem man das gleiche Volumen Alkohol zusetzt. Zum Titriren hebt man zweimal je 20 Kubikcentimeter der alkoholischen Lösung aus, und rechnet vom Theile auf das Ganze. Ist das Oel sehr säurereich, so muß das doppelte Volumen Alkohol zugesetzt werden. Zum Neutralisiren der in 100 Kubikcentimeter guter Maschinenöle (Olivenöl) enthaltenen Säuren braucht man 0,4 bis 1,4 Kubikcentimeter Normal-Natronlauge. (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang 1872, S. 283.)

Miscellen.

Moy und Schill's Dampfmaschine ohne Wärme-Ausstrahlung.

Das Princip, welches die Erfinder hierbei in Anwendung gebracht haben, führt zu einer bedeutenden Ersparniß an Brennmaterial. Die Schwierigkeiten, womit sie dabei zu kämpfen hatten, liegen in der Gefahr der Zerstörung der Maschine durch die hohe Temperatur und Trockenheit des von Rankine sogenannten Dampfgases, welches bekanntlich andere Eigenschaften als gesättigter Dampf besitzt.

Die Maschine ist nach dem Systeme der combinirten Hoch- und Niederdruck-Cylinder gebaut; diese sowie ein Theil des Kessels sind ein Gußstück. Die Heizfläche wird gegeben durch ein System horizontaler ⊃förmiger Röhren, die von dem Theile des Kessels ausgehen, welcher die Cylinder umgibt. Kessel und Cylinder liegen in einem eisernen, mit feuerfesten Ziegeln ausgefütterten Kasten, der auch den Ofen (Feuerherd) einschließt. Dadurch wird jeder Wärmeverlust durch Strahlung vermieden. Die erwähnte Maschine hat 10 Pferdekräfte, nominell, soll aber auf 100 Pferdekräfte gebracht werden können. Der Hochdruck-Cylinder hat 0,152 Meter Durchmesser, der Niederdruck-Cylinder 0,38 Meter; die Hubhöhe beträgt 0,3 Meter. Die Kolbendicke ist 0,152 Meter. Der niedrigste Dampfdruck ist 14,000 Kil. auf den Quadrat-

---

[41] Es wurde beispielsweise Olivenöl, das lange Zeit in der Glasbläserlampe gestanden und sehr sauer war, mit Alkohol behandelt. Das Oel erschien dann bedeutend lichter und war säurefrei.

meter und der höchste 280,000 Kil. Die Kolben haben weder Ringe noch Federn, sondern Nuthen zur Dichtung. Die Cylinder haben Führungen von Schmiedeeisen.

Der Durchmesser des Kessels oder des Kastens der die Cylinder einschließt ist 0,67 Meter, und die ganze Höhe vom Dome bis zur Stopfbüchse ist 0,99 Meter. Die 144 Röhren haben 40 Millimeter äußeren Durchmesser und sind 0,610 Meter lang, was 11,32 Quadratmeter Heizfläche ergibt.

Eine andere Eigenthümlichkeit liegt darin, daß bei großen Schiffen der Schürraum auf dem zweiten Deck ist, oder an dem Wetterdeck, so daß heiße Schürlöcher tief unten vermieden sind. (Engineer. vom 24. Januar 1873; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1873 S. 78.)

Howard's Heißluft-Maschine.

Dieselbe ist eine Erfindung von C. C. Leawitt in Amerika und soll die bekannten Uebelstände von Maschinen dieser Art nicht haben, indem ein verhältnißmäßig hoher Arbeitsdruck erzielt wird, ohne größere Erhitzung der Maschine, durch Erhitzen der Luft bei constantem Volumen und durch automatische Unterhaltung der Feuerung. Die Maschine hat ihre Feuerbüchse in dem Cylinder selbst und die Verbrennungsproducte werden zur Bewegung des Kolbens benutzt.

Bei einer kleinen Maschine von 0,15 Meter Durchmesser, gleicher Hubhöhe und 150 Umdrehungen zeigte sich der Kohlenverbrauch zu 0,567 Kilogrm. per Stunde. Die Maschine entwickelte 0,27 effective Pferdekräfte und der Brennstoffverbrauch betrug daher 2,5 Kil. per Pferdekraft und Stunde. Aus der Luftpumpe führt ein Hauptrohr zur Feuerbüchse und zweigt sich ein zweites ab, welches die gebrauchte Luft aus dem Cylinder in das Ausströmungsrohr führt.

Das Ventil, welches den hierzu gehörenden Behälter öffnet oder schließt, wird durch einen Daumen und eine Treibstange bewegt. Der untere Theil des Kolbens ist mit Speckstein dicht belegt; unter ihm befindet sich die Feuerbüchse. Der Cylinder ist außen von einem Kaltwassermantel umgeben. Eine Welle, die ihre Bewegung von der Kurbelachse erhält, bewirkt die Kohlenzuführung automatisch. Die Kohle liegt in einem halbkugeligen Behälter; ein dem entsprechend gekrümmter Rührer oscillirt um eine Achse und versieht mit Hülfe einer Drahtbürste bei jeder Oscillation eine Art Drehschieber mit Kohle, von wo diese durch einen hin- und hergehenden kleinen Kolben in den Feuerraum geschoben wird.

Wenn die Feuerbüchse voll ist, findet dieser kleine Kolben, dessen Antrieb auch durch die Welle geschieht, Widerstand; dadurch gleitet der Riemen von der Stufenscheibe der kleinen Steuerwelle ab, und so wird die weitere Kohlenzufuhr unterbrochen. Vor dem Einströmventil der Luftpumpe befindet sich ein Drosselventil, welches durch den Regulator auf gewöhnliche Weise regiert wird. Schließt sich die Klappe, so bewirkt dieß ein theilweises Vacuum im Cylinder der Pumpe, welches die Leistung der Maschine vermindert. Da die Kurbel der Luftpumpe und des Arbeitskolbens zu einander unter rechten Winkeln stehen, so befindet sich der Luftpumpenkolben bei beginnendem Niedergange des Arbeitskolbens in der Hälfte seines Hubes aufwärts, indem der Arbeitskolben dem Luftpumpenkolben voraneilt.

Das Ausströmen findet zu Ende des Aufganges statt, und wenn der Arbeitskolben in der Mitte seines Niederganges ist, so beginnt die Luftpumpe vermöge ihres Niederganges ihre kalte Luft auszublasen, und zwar durch dieselbe Oeffnung, durch welche heiße Luft, aus dem Heißluft-Cylinder kommend, ausströmt; durch diesen frischen Luftstrom wird das Ablaßventil stets von Unreinigkeiten wieder befreit, und zugleich abgekühlt. Das Auslaßventil schließt ein wenig vor Ende des Niederganges des Arbeitskolbens, wodurch eine leichte Compression entsteht. Da nun der Pumpenkolben rasch abwärts, der Heißluftkolben langsam aufwärts geht, so wird die Luft durch die Kraft des Schwungrades comprimirt. Steigt dann der Arbeitskolben wieder rasch, so treibt der Pumpenkolben die Luft in den Feuerraum. Die durch die rasche Erhitzung expandirte Luft treibt dann ersteren in die Höhe, und setzt somit das Schwungrad in Bewegung. Das Einlaßventil der Pumpe ist von Messing und mit Leder gedichtet. Das in den Feuerraum führende Ventil ist bloß von Messing. Der Pumpenkolben ist mit dem besten eichengegerbten Leder abgedichtet. Die zur ganzen Steue-

rung nothwendigen Ventile, außer dem eigentlichen Ausströmventile und der Drosselklappen, sind drei gewöhnliche Klappenventile. Als Dichtungsmittel bewährte sich am besten Speckstein. Die Maschine geht sehr leicht über die todten Punkte, und der Druck währt, bis die Mitte des Hubes erreicht ist, wo er fast 14,000 Kil. auf den Quadratmeter ist: ein bisher nicht erreichtes Resultat. Das allmähliche Anwachsen des Druckes ist dadurch bedingt, daß die Luft ohne Volumveränderung in den heißen Cylinder gelangt, und daher erst dann wirkt, nachdem sie dort eingeschlossen und erhitzt worden ist. (Engineering vom 24. Januar 1873; Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1873 S. 77.)

Gotthard-Eisenbahn-Tunnel.

Nach Engineering vom 28. März d. J. hatte man Ende Februar d. J. bereits eine Länge von 680 Fuß 4 Zoll (oder 207,3 Meter) durchbohrt, wovon 478 Fuß 8 Zoll auf die Südseite und 201 Fuß 8 Zoll auf die Nordseite kommen. Im Monat Februar allein schritt die Bohrung um 128 Fuß 8 Zoll fort. Unsere Quelle erinnert dabei, daß die ganze zu durchbohrende Länge des Gotthards (an der großen Tunnelstelle) 49733 Fuß oder 15162 Meter d. i. etwas über 15 Kilometer beträgt. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1873, Nr. 15.)

Mont-Cenis-Tunnel.

Nach dem „Engineer" vom 21. März 1873, beginnen Klagen laut zu werden über die unzureichende Ventilation des bereits im Betriebe befindlichen Mont-Cenis-Tunnels. Um diesem Uebel zu steuern, soll vorgeschlagen worden seyn, die ganze Tunnellänge in zwei nebeneinander parallel laufende Abtheilungen zu theilen, deren jede für sich besonders einer durchgreifenden Ventilation zu unterwerfen ist. (A. a. O.)

Neues Verfahren der Stahlfabrication.

In den Vereinigten Staaten zieht ein neuer Proceß, Stahl zu fabriciren, die Aufmerksamkeit der Techniker auf sich. Dasselbe wurde von Th. J. Barrow im Jahre 1868 erfunden. Der Erfinder vereinigte sich mit T. B. Scowden, Ingenieur des Louisville- und Portland-Canales, und beide bildeten in Louisville eine Compagnie zur Ausführung des neuen Verfahrens. Nach zweijährigen Versuchen wurde die erste Fabrik gebaut, und mit der Fabrication im März v. J. begonnen. Gegenwärtig beschäftigt die Fabrik 40 Arbeiter.

Der Stahl ist hauptsächlich für Werkzeuge, wie Aexte, Hacken, Beile ꝛc., geeignet. Dieselben werden zuerst in gewöhnlicher Weise aus Gußeisen hergestellt, sie kommen dann in rotirende Trommeln, wo sie durch Reibung von den Anhängseln, die sie beim Gießen erhielten, befreit und so gereinigt werden. Nachher werden sie in eiserne Kästen gepackt, die mit einer Schicht Thon zu schließen sind. In diesen Kästen werden sie der Wirkung von Eisenoxyden und anderen Chemikalien, welche das Geheimniß des Erfinders sind, ausgesetzt, wodurch das Eisen entkohlt wird. Man unterwirft die Werkzeuge in den Kästen einem Glühproceß, der 3 bis 6 Tage lang dauert. Nach der Entkohlung und Reinigung ist aus Gußeisen Schmiedeeisen geworden. Dasselbe kann nun in Stahl verwandelt werden, und dieß geschieht auf folgende Weise. Eine Retorte, welche ungefähr 20 Centner Werkzeuge faßt, ist in der Mitte eines großen Ofens angebracht. Die Temperatur wird etwas unter dem Schmelzpunkt des Eisens erhalten. Während die Werkzeuge dieser Temperatur ausgesetzt sind, wird denselben Gasolin und reines Holzkohlengas zugeführt. In Zeit von 8 bis 10 Minuten ist das Eisen in Stahl verwandelt. Die Werkzeuge werden dann aus der Retorte heraus genommen, getempert, geschliffen und polirt.

Nach diesem Proceß soll Stahl auf die rascheste Weise bereitet werden. Die Com-

pagnie schmilzt 30 Centner pro Tag und hofft baldigst mit der Fabrication von Stahlschienen beginnen zu können. (Blätter für Gewerbe, Technik und Industrie, n. F., Bd. VI S. 313.)

Verfahren zur Bestimmung des Eisens in Hohofenschlacken.

Das nachstehende Verfahren zur Bestimmung des Eisengehaltes von Hohofenschlacken dürfte zu empfehlen seyn, weil bei demselben mehrere, bei der Anwendung anderer Methoden unvermeidliche Uebelstände vermieden werden.

Eine eingewogene Menge der möglichst fein gepulverten Schlacke wird, mit der drei- bis vierfachen Gewichtsmenge Fluorammonium innig gemengt, in einen Platintiegel gebracht und unter allmählichem Zusatze von Schwefelsäure im Wasserbade erhitzt. Nachdem das Aufbrausen aufgehört hat, stellt man den Tiegel in ein Sandbad und erhitzt ihn in demselben so lange und so stark, bis die Säure zu verdampfen beginnt. Dann entfernt man den Tiegel von der Wärmequelle, fügt Wasser zu, sammelt nach dem Erkalten den unlöslichen Rückstand auf einem Filter und wäscht so lange aus, bis das ablaufende Waschwasser sich von Eisen gänzlich frei zeigt. Hernach reducirt man das im Filtrate enthaltene Eisenoxyd mit Zink zu Oxydul und bestimmt nun das Eisen wie gewöhnlich auf volumetrischem Wege. (Engineering and Mining Journal, März 1873, S. 152.)

Das Gasbereitungsverfahren von Eveleigh.

Dieses Verfahren, welches von der Patent-Gas-Company in mehreren englischen Städten ausgeführt wird, besteht darin, daß die Steinkohlen zuerst bei niedriger Temperatur destillirt werden und der erzeugte Theer dann durch eine zweite Destillation vergast wird. Auf diese Weise soll man aus dem gleichen Kohlenquantum eine größere Menge und besseres Gas erhalten als beim gewöhnlichen Destillationsverfahren.

F. W. Keates und Prof. Dr. Odling haben nun eingehende Versuche mit diesem Verfahren angestellt und sind dabei im Wesentlichen zu folgenden Resultaten gelangt. Bei dem Eveleigh'schen Verfahren erhält man nicht quantitativ, wohl aber qualitativ eine etwas bessere Ausbeute, dagegen fällt der Theer als Nebenproduct nahezu ganz weg. Der Brennmaterialverbrauch ist ein viel größerer als beim gewöhnlichen Gasbereitungsverfahren. Da ein Eveleigh'scher Apparat nur etwa 3000 Kubikfuß Gas pro Retorte in 24 Stunden liefert, so ist sowohl die Anlage als der Betrieb bei diesem System viel theurer als bei der gewöhnlichen Gasbereitung. Die geringe Verbesserung in der Leuchtkraft steht in ihrem Werth keinesfalls in günstigem Verhältniß zu den Mehrkosten welche das neue Verfahren bedingt. (Deutsche Industriezeitung, 1873, Nr. 15.)

Die Flammen comprimirter Gase.

Läßt man, nach einer Mittheilung von F. Benevides aus einem Behälter mit comprimirtem Leuchtgase, dasselbe bei nur wenig geöffnetem Hahne austreten und entzündet dasselbe, so zeigt die Flamme eine größere Helligkeit als die Flammen der Straßenlaternen, deren Gasdruck nur um einige Centimeter Wassersäule den Druck der Atmosphäre übertrifft. Oeffnet man den Hahn weiter, dann nimmt die Geschwindigkeit des Ausfließens zu, Luft wird mitgerissen und mischt sich mit dem Gase, die Verbrennung wird lebhafter, die Helligkeit der Flamme wird kleiner, oder verschwindet, und die Temperatur steigt bedeutend; es entsteht eine Wirkung wie bei dem Bunsen'schen Brenner.

Wenn der Druck und die Geschwindigkeit, wie die Menge des ausströmenden Gases groß sind dann fängt die Flamme nicht an der Mündung des Brenners an, sondern in einer bestimmten Entfernung von derselben. Es bleibt ein dunkler Raum, dessen Dimensionen vom Druck und der Geschwindigkeit des Gases abhängen. Bei einem Drucke von 2 Atmosphären war der dunkle Raum fast 4 Centimeter lang, die

Flamme hatte eine Länge von 4 Decimeter, am Beginn eine Breite von 3 Centimeter, am Ende eine von 1 Decimeter. Die Temperatur des dunklen Raumes ist sehr niedrig; ein Thermometer steigt in demselben nur sehr langsam, wahrscheinlich nur durch Strahlung von der Flamme her.

Bringt man in den dunklen Raum einen Metalldraht, berührt mit demselben die Flamme und führt ihn dann wieder in den dunklen Raum, so folgt die Flamme dem Drahte, und man kann den dunklen Raum ganz zum Verschwinden bringen; er stellt sich jedoch wieder her, wenn man den Draht entfernt. Durch Annähern einer brennenden Kerze an den dunklen Raum überzeugt man sich von der Aspiration, die er auf die Umgebung ausübt.

Ist der Brenner sehr eng und die Ausflußgeschwindigkeit des Gases sehr groß, dann ist ein Verbrennen nicht möglich, die Flamme verlischt.

Das Spectrum der Flammen des comprimirten Gases ist discontinuirlich und zeigt 5 helle Linien. Ist die Ausflußgeschwindigkeit des Gases klein, so erscheint ein helles continuirliches Spectrum. Im ersten Falle findet eine vollkommenere Verbrennung des Gases statt, während im letzteren mehr unverbrannte Kohle glüht.

Diese Beobachtungen will Benevides bei der Straßenbeleuchtung in Städten mit bedeutenden Niveauverschiedenheiten verwerthet wissen. Die Flammen der hoch gelegenen Stadttheile (in Lissabon kommen derartige Unterschiede von 100 Met. vor) nähern sich denen des comprimirten Gases, da hier die Ausflußgeschwindigkeit am größten ist. Ihre Temperatur wird somit sehr hoch seyn, und wenn man gleichen Lichteffect erzielen will, wie in den niederen Stadttheilen, welche von demselben Gasometer versehen werden, muß man die Hähne weniger weit öffnen. (Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXVIII, März 1873; Naturforscher Nr. 16.)

Verwendung des Purpurins.

Das neben dem Alizarin im Krapp vorkommende Purpurin läßt sich für Schwarz, Roth, Rosa und Lila auf Baumwolle, Wolle und Seide benutzen. Man bedruckt Baumwollstoffe mit den Krappbeizen, färbt aus und seift bei 40 bis 50° R., um das Weiß herzustellen und die Farben zu aviviren. 1 bis 2 Grm. genügen für 1 Quadratmeter Stoff. Rothe und schwarze Taschentücher lassen sich mit 2 Grm. Purpurin und 5 Grm. Sumach für das Tuch färben. Eine Passage durch Kleie gibt nach dem Färben den Böden ein gutes Weiß.

Wolle siedet man mit Alaun und Weinstein oder Zinnchlorid und Weinstein, und färbt unter halbstündigem Sieden im Purpurinbade aus. Passend setzt man dem Sude Tannin hinzu. Zum Druck löst man 20 Grm. Purpurin und 45 Grm. Soda in heißem Wasser, filtrirt, verdickt mit Stärke und ergänzt auf 1 Liter. Man druckt auf und dämpft. Für Carmoisinroth siedet man mit Alaun und Weinstein.

Zum Farben von Seide beizt man mit essigsaurer Thonerde und Kreide, trocknet, gummirt schwach mit Traganthschleim (1 : 200) und bedruckt mit folgender Purpurinlösung. 32 Grm. Purpurin und 12 Grm. krystallisirte Soda werden in Wasser gelöst, filtrirt und mit 200 Grm. gebrannter Stärke verdickt. Man druckt, dämpft und seift bei 50° R. Die erzielten Farben sind sehr hübsch, besonders das Roth.

Zur Darstellung von Lacken aus Purpurin löst man dieses in kochender Alaunlösung und fällt diese dann durch Kreide oder Soda. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 2.)

Anilingrün auf Stroh.

Stroh im unverarbeiteten wie im verarbeiteten Zustande, ebenso Immortellen, Gräser ꝛc. lassen sich auf folgende einfache Art mit Jodgrün färben.

Man bringe die Gegenstände zehn Minuten bis eine Viertelstunde lang in kochendes Wasser und lasse sie mit diesem erkalten. Inzwischen rühre man mit 10 Liter Wasser 30 Grm. Chlorkalk an, setze 30 Grm. krystallisirte Soda zu, lasse absetzen und bringe das Stroh eine halbe Stunde lang in die klare Flüssigkeit. In 10 Liter Wasser rühre man andererseits 40 Grm. Salzsäure, bringe das im

Chlorsoda-Bade heller gewordene Stroh in das saure Bad, bewege fünf Minuten lang und spüle gut. Ein 30° R. warmes Bad in hölzerner Kufe bestelle man nun mit einer klaren Auflösung von Jodgrün, setze zum Gilben ein wenig Pikrinsäure hinzu, gehe mit dem gespülten Stroh ein und färbe unter Bewegen fertig. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 46.)

Anilinschwarz zum Färben der Baumwolle, nach Jarosson und Müller-Pack.

Man löst in 10 Liter Wasser und 10 Kil. Salzsäure 3 Kil. Eisen auf, stellt die Flüssigkeit durch Verdünnung auf 2° Baumé und bringt die zu färbenden Stoffe 2 Stunden lang hinein. Auf 30 Kil. Stoff bestellt man sich zwei Lösungen, die erste aus 2,100 Kil. chlorsaurem Kali und 30 Liter kochendem Wasser, die zweite aus 3 Kil. Anilinöl und 5 Kil. Salzsäure. Man mischt beide Lösungen und taucht die zu färbenden Stoffe darin ein, bis sie davon durchdrungen sind. Die imprägnirten Stoffe erhitzt man 3 bis 5 Stunden lang in einem geschlossenen Gefäß zuerst auf 30°, dann auf 50° R. im Wasserbade. Beim Herausnehmen aus dem Apparat ist das Schwarz bereits entwickelt. Man läßt die Waare einige Zeit auf einander liegen und nimmt dann durch eine schwache Auflösung von chromsaurem Kali, darauf zum Weichmachen durch ein Weißbad mit Oel. Passirt man die Waare durch sehr verdünnte Schwefelsäure, wäscht und nimmt durch schwach alkalisches Wasser, so erhält man aus dem Schwarz ein Dunkelblau. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 6.)

Verfahren, Nicholson- oder Alkaliblau auf Wolle walkächt herzustellen; von Fr. Ed. Brauß in Barmen, Vertreter der Anilinfarben-Fabrik von Brooke, Simpson und Spiller in London.

Der Uebelstand, daß die mit Alkaliblau auf Wolle erzeugte Farbe in der Walke wieder zurücktritt, hat bisher der Einführung dieses Farbstoffes in der Tuchfärberei im Wege gestanden. Es ist nun dem Verf. gelungen, ein einfaches Verfahren zu finden, diesen Uebelstand zu beseitigen; dasselbe besteht darin, daß dem zweiten (sauren) Bade etwas Zinkvitriol zugesetzt, im übrigen aber ganz wie früher gearbeitet wird. Wendet man chemisch reinen Zinkvitriol an, so erzielt man dieselbe schöne Nüance, wie ohne diesen Zusatz.

Der Verf. hat gefunden, daß auch bei anderen Anilinfarben durch einen Zusatz von Zinkvitriol zum Färbebade die Haltbarkeit derselben bedeutend erhöht wird. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 9.)

Alkaliblau auf Baumwolle.

12 Loth Tannin, 1 Loth Zinnsalz und 1 Loth Kupfervitriol bilden die Beize, in welcher man die Waare (10 Pfd.) eine Stunde lang herumarbeitet oder einsteckt. In einem heißen Wasserbade löst man 2 Loth Alkaliblau auf, geht mit der abgewundenen Waare ein, läßt eine Stunde lang stehen, schlägt auf, läßt abtropfen, windet ab und geht sofort auf ein frisches kaltes Bad mit so viel Schwefelsäure, daß es gut sauer schmeckt. Der Thon wird röthlicher, wenn man dem Ausfärbebade die Säure zusetzt und nachher wäscht. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 7.)

Indigblau ohne Indigo auf Baumwolle.

Wir geben im Folgenden ein Verfahren zur Erzeugung eines dem Indigoblau annähernd ähnlichen Blaues auf Baumwolle, welches mehrfach als etwas ganz Besonderes und Unbekanntes angepriesen wird.

Auf 50 Pfd. Garn.

Das Garn wird mit Soda gekocht, gespült und getrocknet. Man stellt folgende Farbe her. In 13 Liter Wasser koche man 2 Kil. Weizenstärke, lasse kalt werden, setze 600 Grm. chlorsaures Kali, 600 Grm. Chlorkupfer und 1,200 Kil. salzsaures Anilin zu, rühre gut durch und benutze die hellgraue Masse. Statt der angeführten Mischung kann man auch zu dem obigen Kleister 600 Grm. chlorsaures Kupfer und 4,500 Kil. Anilinöl setzen.

Von der Masse bringt man etwa 9 Liter in eine Schale und nimmt je 2 Pfd. Garn unter fünf- bis sechsmaligem Umziehen und Durchdrücken durch die Masse, windet gut ab, setzt ein halbes Liter neue Masse zu und bringt die nächsten 2 Pfd. hinein. So verfährt man, bis Alles fertig ist. Man oxydirt das abgewundene Garn, indem man es gut ausgebreitet in einen Kasten bringt, in welchem durch zeitweilig eingeleiteten Wasserdampf eine Temperatur von 30° R. erhalten wird. Die Luft im Kasten muß immer feucht seyn. Hier bleibt die Waare 20 bis 30 Stunden lang. Sie wird dabei blauschwarz. Man bringt sie nun in ein Wasserbad, in welchem man die Stärke abspült. Zur Erleichterung des Abspülens setzt man 3 Kil. Malz hinzu, welches die Stärke gut löst. Man läßt über Nacht stecken, spült, windet ab, zieht eine Viertelstunde lang auf einem Bade mit ¼ Liter Schwefelsäure um, spült und stellt auf ein heißes Sodabad von 2 bis 3° Baumé. Auf diese Weise erhält man ein Blauschwarz. Um ein reines Dunkelblau zu bekommen, nimmt man beim Ansatz ein Drittel weniger von den angeführten Chemikalien.

Dieses Blau kann man folgendermaßen aufsetzen. Man stellt das Garn nach dem Spülen auf ein Bad von 3 Kil. Blauholz, zieht fünfmal um, schlägt auf, windet ab und stellt eine halbe Stunde lang auf ein frisches Bad aus 500 Grm. Zinnsalz und 500 Grm. salpetersaurem Eisen, windet ab, geht auf das alte Blauholzbad zurück und färbt fertig. Um das Garn weich zu machen, löst man ¼ Liter Oel in Marseiller Seife, nimmt das Garn einmal durch und windet fertig.

Nach einer zweiten Methode kocht man 1,250 Kil. Stärke mit 15 Liter Wasser, löst 375 Grm. Kupfervitriol darin auf, rührt 7 Pfd. Anilinöl ein, läßt erkalten und nimmt das Garn hindurch, wie angeführt. Hier muß noch chlorsaures Kali zugesetzt werden, da sonst das Oxydationsmittel fehlt. Für hellere Nüancen nimmt man statt 15 Liter 20 bis 30 Liter Wasser und im Verhältniß mehr Stärke. Sollten die Nüancen nicht lebhaft genug werden, so helfe man sich mit Blauholz und Zinnsalz nach der angegebenen Methode. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 1 und 2.)

Verfahren, Leder auf Metall zu befestigen.

Nach der Erfahrung des Hrn. Fr. Sieburger gibt zur Befestigung von Leder auf Metall die von dem verstorbenen Prof. J. N. v. Fuchs herrührende Vorschrift die besten Resultate. Man digerirt nach derselben 1 Gewichtstheil grobes Galläpfelpulver mit 8 Gewichtstheilen destillirten Wassers ungefähr 6 Stunden lang und colirt durch Leinwand. Hierauf übergießt man 1 Gewichtstheil Leim mit ebensoviel Wasser und läßt 24 Stunden lang stehen. Die Anwendung ist folgende: Man bestreicht das Leder mittelst eines Pinsels mit dem warmen Galläpfelauszug, bringt die warme Leimauflösung auf das rauh gemachte und erwärmte Metall, legt das Leder darauf, preßt und läßt es an der Luft trocknen. Das Leder haftet alsdann so fest an dem Metall, daß es, ohne zu zerreißen, nicht wieder davon losgetrennt werden kann. (Gewerbe-Blätter, 1872 S. 53.)

Brokatfarben und ihre Anwendung auf Gyps, Glas ꝛc.; von W. Schelhaß.

In München findet man seit einiger Zeit in den Schaufenstern der Kunsthandlungen Gegenstände aus Gyps geformt, welche durch ihr schönes silberähnliches Aussehen als etwas Neues große Aufmerksamkeit erregen.

Da es den Anschein hat, daß diese Art des Ueberziehens für Decorations- und Luxusgegenstände eine weitere Verbreitung findet, so dürfte es vielen von Interesse seyn, Einiges über deren Herstellung zu erfahren.

Mit der Fabrication von mit silberähnlichem Ueberzug versehenen Gypsgegenständen beschäftigte sich zuerst ein Etablissement in der Nähe von Paris, welches aber während des Aufstandes der Commune vollständig zerstört wurde.

Durch einen hiesigen Industriellen kam ich in den Besitz eines in dieser Fabrik dargestellten Christus aus Gyps. Nach der damit angestellten Untersuchung fand ich, daß dieser silberähnliche Ueberzug aus fein zertheilten ungefärbten Glimmerblättchen, sogenannter Brocate (Krystallfarben, Glimmerbronze) besteht, welche schon länger als Ersatz für Bronzefarben bei vielen Fabricaten Anwendung gefunden haben, und welche bekanntlich von Rotter in Amberg (jetzt Firma Louis Wilm in Regensburg) in der vollkommensten und schönsten Weise hergestellt werden. Diese Glimmerbronze war mittelst eines durchsichtigen Bindemittels auf dem Christus aus Gyps befestigt und war nichts Anderes als Collodium.

Nach weiteren angestellten Versuchen fand ich nun, daß ein derartiger silberähnlicher Ueberzug auf folgende Weise hergestellt werden kann: Die durch Auskochen mit Salzsäure oder durch Glühen vollständig rein weiß erhaltenen Glimmerblättchen werden ausgewaschen, getrocknet, durch Mahlen, Sieben und Schlämmen sehr fein zertheilt, mit verdünntem Collodium angerührt und wie eine Farbe mittelst eines weichen Pinsels mehrmals aufgetragen. Die auf diese Weise behandelten Gegenstände besitzen einen Silberglanz und bieten gegenüber den mit Metall-Bronzefarben überzogenen den Vortheil, sich gegen schwefelhaltige Ausdünstungen indiffert zu verhalten, sowie sie von Schmutz und Staub, ohne Schaden zu leiden, leicht durch Abwaschen gereinigt werden können.

Es dürfte sich daher diese Behandlung für Gegenstände als Verzierung empfehlen, welche aus billigem Material hergestellt, ohne bedeutende Kosten ein schönes und dauerhaftes Ansehen erhalten sollen; diese Verzierung läßt sich um so leichter herstellen, da Collodium auf Gyps, Glas, Holz, Pappe, Porzellan und Metall fest haftet und Brocatfarben in allen Farben billig zu haben sind. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1873 S. 127.)

Trocknen von Geweben durch überhitzten Wasserdampf.

Bastaërt führt Gewebe zum Trocknen über eine oder mehrere Reihen feiner Röhren-Oeffnungen, aus denen überhitzter Wasserdampf strömt. Dieser durchdringt das Gewebe und trocknet es vermöge seiner Begierde, Wasser anzuziehen, wie seiner erhöhten Temperatur, während gleichzeitig der nach oben in einen Schornstein entweichende Dampf einen kräftigen Luftzug erzeugt. Das Verfahren soll den Vortheil haben, daß die ursprüngliche Fläche des Gewebes in vollem Glanz erhalten bleibt und nicht durch Berührung mit warmen Trommeln und Platten verändert wird. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 10.)

Verfahren, Gewebe wasserdicht zu machen.

Um Gewebe wasserdicht zu machen, löst man 1 Gewichtstheil Kautschuk und 1 Gewichtstheil Paraffin oder Stearin in 2 Gewichtstheilen Benzin. Man kann die Masse passend verdünnen und die Stoffe damit tränken oder sie mit einem Pinsel auftragen. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 11.)

Appretiren wollener Stoffe.

Descoubet läßt zu decatirende wollene Stoffe über eine polirte Eisenwalze laufen, aus welcher durch siebartige Oeffnungen Dampf ausströmt. Er erhält auf diese Weise einen glänzenden Appret. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 10.)

Beizen der Hasenhaare mit Carbolsäure.

Die Hasenhaare werden bekanntlich für die Fabrication von Hüten mit einer Lösung von salpetersaurem Queckſilberoxyd gebeizt. Agnellet und Meyer ersetzen dieses unangenehme Agens durch Carbolsäure. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 11.)

Ueber C. Puscher's flüssigen Leim.

Nach den von Prof. Kick in Prag vorgenommenen Versuchen wird nach dem von C. Puscher angegebenen Verfahren (polytechn. Journal, 1872, Bd. CCV S. 390) — allerdings flüssiger Leim erhalten, der für viele Zwecke ganz genügende Bindekraft besitzt; doch ist dessen Bindekraft entschieden geringer als bei gewöhnlichem gutem Tischlerleim. Zum Versuche wurden Holzleisten aus Tannenholz von 20 Millimet. Breite und je 210 Millimet. Länge auf 52 Millimet. über einander geleimt (a———————b). Die Leiste a wurde im Schraubstock festgespannt; an b wurden in der Entfernung von 154 Millimet. von der Leimung Gewichte gehängt. Es erfolgte bei dem flüssigen Leim, obwohl derselbe gleichfalls 5 Wochen lang erhärten konnte, das Abreißen bei der Belastung von 9 Pfd., bei den mit Tischlerleim geleimten Leisten dagegen unter übrigens gleichen Umständen bei der Belastung von 24 Pfd. Diese Angaben sind das arithmetische Mittel aus je zwei gleichartigen, gut übereinstimmenden Versuchen. Die durch den Versuch getheilte Stelle zeigte bei der Leimung mit Tischlerleim, daß die Trennung zum kleinsten Theile in der Leimschicht, vielmehr größtentheils im Holze vor sich ging, während bei den mit flüssigem Leim geleimten Leisten die Trennung zumeist in der Leimschicht erfolgte. Nach diesen Versuchen stellt sich die Haftbarkeit von Puscher's flüssigem Leime zu 3/8 von derjenigen guten Tischlerleimes. (Technische Blätter, Jahrg. 1872 S. 264.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLIII.

Chambrier's Typendrucktelegraph.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1873, S. 3.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der von Hrn. Chambrier, Telegraphen-Controlleur zu Charleville (Ardennen), construirte Apparat kann als Zeigertelegraph oder als Drucktelegraph arbeiten. Das eigentlich Originelle liegt in dem Manipulator, welcher die Bewegung eines Uhrwerkes mit der Bewegung einer von diesem unabhängigen Kurbel vereinigt. Jedesmal wenn die Kurbel des Manipulators in den, einem Buchstaben des Alphabetes entsprechenden Einschnitt hinabgedrückt wird, bewirkt dieser Druck die Auslösung des Uhrwerkes. Sofort beginnt ein mit der Kurbel concentrischer Zeiger unter den Augen des Telegraphirenden seinen Lauf, indem er den Buchstaben, auf welchem er zuletzt stand, verläßt und an dem neuen Buchstaben still steht. An der Zeigerachse sitzt das Rad mit wellenförmigem Profil, welches die Bestimmung hat, wie bei allen Zeigertelegraphen, den als Stromunterbrecher fungirenden Hebel in Thätigkeit zu setzen. Die Stromunterbrechungen, welche die ruckweise Zeigerbewegung des signalempfangenden Apparates veranlassen, werden durch einen automatischen Mechanismus hervorgebracht, dessen im voraus regulirte Geschwindigkeit nicht durch die Hand des Telegraphisten beeinflußt wird. Außerdem ist dieser Mechanismus von der Richtung unabhängig, in welcher die Drehung der Kurbel bis an den zu signalisirenden Buchstaben erfolgt. Man kann daher den letzteren auf dem kürzesten Weg erreichen, und einen und denselben Buchstaben wiederholen, ohne mit der Kurbel eine ganze Umdrehung zu machen. Dieser Zweck wird durch eine einfache und elegante Vorrichtung erreicht. Das wichtigste Organ derselben ist ein auf der gemeinschaftlichen Achse des Zeigers und der Kurbel centrirtes Rad, dessen Umfang mit einer der Zahl der Buchstaben

und sonstigen Zeichen entsprechenden Anzahl von Zähnen ausgestattet ist. Diese Zähne haben schräge Flächen, wie die Schaufeln einer Turbine, auf welche das Wasser von oben wirkt, und die Anordnung ist so getroffen, daß das Rad sich nur um einen sehr kleinen Winkel dreht, wenn man dasselbe aus seiner stabilen Lage bringt, in welche es durch eine Feder immer wieder zurückgeführt wird. Das Rad ist unter dem Zifferblatte des Manipulators angebracht, in welches man einen, jenen schrägen Zähnen entsprechenden Kreis von Löchern gebohrt hat. So oft nun die Kurbel in einen der Einschnitte gedrückt wird, dringt ein Stift, womit sie ausgestattet ist, durch eines der Löcher und kommt auf einen der schrägen Zähne zu liegen. Der Druck des Stiftes auf die geneigte Ebene dieses Zahns bewirkt eine kleine Drehung des Rades, in deren Folge der Ausrückhebel des Uhrwerkes verschoben und der Zeiger in Freiheit gesetzt wird. Um der Bewegung des letzteren eine Grenze zu setzen, ist an der nämlichen Achse unterhalb des Zifferblattes ein zweiter Zeiger parallel dem ersteren befestigt. Dieser Zeiger wird bei seiner Drehung durch den Stift der Kurbel, gegen den er stößt, genau unterhalb der Stelle des Buchstabens auf welchen er hinweisen soll, aufgehalten. Sobald der Telegraphist die Kurbel wieder hebt, steht das Uhrwerk von Neuem still, um nicht eher ausgelöst zu werden, als in dem Momente wo die Kurbel abermals niedergedrückt wird. Der Druck auf einen besonderen Knopf führt den Zeiger wieder auf das Kreuz (den Anfangspunkt) zurück, und gestattet den Uebergang vom letzten Buchstaben eines Wortes unmittelbar auf den ersten des folgenden Wortes. Des nämlichen Knopfes bedient man sich, wenn man von den Buchstaben auf conventionelle Zeichen oder auf Ziffern übergeht.

Der signalempfangende Apparat (le recepteur) ist mit einem Typenrad von kleinem Durchmesser ausgestattet. Dieses Rad wird durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt, dessen Auslösung auf gewöhnliche Weise mit Hülfe eines durch den Manipulator periodisch in Thätigkeit gesetzten Elektromagnetes bewerkstelligt wird. Den Abdruck bewirkt ein unter dem Einflusse einer Localbatterie stehender zweiter Elektromagnet, welcher das Papierband mit dem Typenrad in Berührung hebt. Diese Hebung erfolgt nicht durch Druck, sondern durch Stoß. Das Tupfbällchen, welches die Bestimmung hat, das Papier gegen das auf gewöhnliche Weise geschwärzte Typenrad anzudrücken, ist nämlich in verticaler Richtung beweglich, das untere Ende seiner Stange, welche in einer Führung gleitet, empfängt den Schlag eines mit dem Elektromagnet verbundenen Hammers mit etwas biegsamem Stiel. Das Papierband wird also gegen das Typenrad geschnellt und fällt augenblicklich wieder ein wenig zurück,

so daß es behufs des Abdruckes des folgenden Buchstabens sich fortbewegen kann, ohne dabei das Typenrad zu berühren.

Der Druckelektromagnet wird durch eine horizontal schwingende Feder in Thätigkeit gesetzt. Diese ist mit einer stählernen Klinke versehen, welche in die Zähne eines Sperrrades fällt. So lange sich dieses Rad mit rascher Geschwindigkeit dreht, verhindert es durch seine wiederholten Erschütterungen das Herabsinken der Feder; der Strom geht daher nicht durch den Elektromagnet. Sobald dasselbe aber still steht, fällt die Klinke in einen der Einschnitte des Rades und die Feder schließt die Kette welche die Localbatterie mit dem Elektromagneten verbindet. Das Sperrrad ist an die Achse des Typenrades befestigt, dessen Bewegungen es genau folgt, und die Anzahl der Stöße die es der Feder ertheilt, ist gleich der Zahl der von dem Manipulator entsendeten Ströme. Da diese Stromsendungen rasch und regelmäßig erfolgen, so kann man die Feder dergestalt reguliren, daß sie, so lange das Typenrad sich dreht, d. h. so lange der Zeiger des Manipulators sich selbst dreht, unthätig bleibt. Sobald aber das Typenrad still steht, d. h. sobald die Kurbel des Manipulators in Ruhe kommt, gehorcht die Feder ihrer Elasticität und Schwere, und stellt den Strom in Elektromagneten, von welchem der Druck der betreffenden Letter abhängt, wieder her.

Fig. 13 stellt den signalempfangenden Apparat und die Relais des Läutewerkes, im Aufrisse, Fig. 14 den Manipulator im Verticaldurchschnitte dar. Fig. 15 ist ein Horizontaldurchschnitt des letzteren nach der Linie I — II der Fig. 14; Fig. 16 ist ein Verticaldurchschnitt, Fig. 17 eine nntere Ansicht der Manipulatorkurbel. Die Figuren 18 und 19 sind Ansichten einiger Details des Manipulators im Aufriß und Grundriß. In sämmtlichen Figuren sind die nämlichen Organe durch gleiche Buchstaben bezeichnet.

Der Manipulator. — a, a (Fig. 13 und 14) ist der Manipulator mit Uhrwerk und Kurbel; b (Fig. 14 und 16) ist die Kurbel, welche nach der einen wie nach der anderen Richtung gedreht werden kann. Eine unter ihr in der Nähe ihres Rotationscentrums angeordnete Doppelfeder äußert das stete Bestreben sie zu heben, so daß es eines gewissen Druckes bedarf, um sie in eine der Kerben zu legen. c ist der Kranz mit den Einschnitten oder Kerben, in welche man die Kurbel bei jedem zu signalisirenden Buchstaben senkt. d ist eine in der Ebene und in der Mitte des Zifferblattes angeordnete Scheibe; sie ist an die Kurbel b befestigt und mit dieser nach beiden Richtnngen um eine verticale Spindel e drehbar, deren Rotation von derjenigen der Kurbel unabhängig ist. Die Spindel e trägt unten ein mit dem Uhrwerk in Verbindung

stehendes Rad, weiter oben das Contactrad f (Fig. 14, 18 und 19) mit wellenförmiger Peripherie, und oberhalb der Kurbel b einen Zeiger g. Das Rad f setzt einen Hebel in Bewegung, welcher zwischen den Spitzen zweier Contactschrauben oscillirt, wovon die eine mit der Batterie und die andere mit dem signalempfangenden Apparat in Verbindung steht. Unter der Scheibe d ist jenes Rad h mit den schrägen Zähnen angeordnet, welches nur einer kleinen Winkelbewegung fähig ist, und durch eine kleine Feder jedesmal wieder in seine ursprüngliche Stellung zurückgeführt wird. Die Zahl seiner Zähne ist, wie bereits erwähnt wurde, derjenigen der Buchstaben des Zifferblattes gleich. Eine von dem Rade h sich abwärts erstreckende zurückgebogene Stange i (Fig. 16) hat die Bestimmung, die Bewegung der Spindel e zu hemmen, indem sie sich gegen den Windfang des diese Achse beherrschenden Uhrwerkes legt. j (Fig. 16) bezeichnet einen kleinen Stift und einen Keil, welche beide an die untere Seite der Kurbel b oberhalb der Peripherie der Scheibe d befestigt sind. Letztere ist an dieser Stelle mit einem kreisrunden Schlitz versehen, welcher diesen Stift und Keil hindurchtreten läßt, wenn man einen Druck auf die Kurbel ausübt. Der Keil dient dazu, dem Rade h die erwähnte kleine Verschiebung zu ertheilen, und der Stift hat den Zweck der Bewegung jenes Rades f mit wellenförmiger Peripherie und mithin auch derjenigen des Zeigers g ein Ziel zu setzen. Parallel mit dem letzteren und in einer Ebene mit ihm ist ein zweiter horizontaler Zeiger k (Fig. 18) an die Achse e befestigt. Diese beiden Zeiger vollführen die gleichen Bewegungen, und der untere k ist es, welcher der Bewegung ein Ziel setzt, sobald er dem an der Kurbel befestigten Stift begegnet.

Der Vorgang ist kurz gesagt folgender. Wenn man die Kurbel bei einem Buchstaben des Zifferblattes niederdrückt, so wirkt der kleine Keil j, indem er durch die Oeffnung der Scheibe d tritt, auf den correspondirenden schrägen Zahn des Rades h, und theilt demselben die mehrfach erwähnte kleine Winkelbewegung mit. Das an dieser Bewegung Theil nehmende Stäbchen i löst dadurch den Windfang des Uhrwerkes aus, worauf die Spindel e mit dem Zeiger g in Bewegung kommt. Aber der parallel mit dem letzteren sich bewegende untere Zeiger k stößt bald an den Stift j der Kurbel, welche man immer noch niedergedrückt läßt, und hält daher direct unter dem nämlichen Buchstaben an, auf den man die Kurbel geführt hatte; mit ihm steht auch die Spindel e still. Läßt man darauf die Kurbel frei, so steigt der Stift j wieder in die Höhe und das Rad h kehrt unter dem Einflusse einer Feder in seine ursprüngliche Lage zurück, während zugleich das Stäbchen i wieder in den Windfang des Uhrwerkes hemmend eingreift.

Auf folgende Weise führt man den Zeiger mit einem einzigen Ruck auf das Kreuz des Zifferblattes zurück, ohne nöthig zu haben von der Kurbel des Manipulators Gebrauch zu machen. m, Fig. 15, ist ein horizontaler um seine Mitte drehbarer Hebel, dessen rechter Arm sich in einen genau unter dem Kreuz des Zifferblattes angeordneten Winkelhaken endigt und durch eine Feder in seine ursprüngliche Lage zurückgeführt wird; n ist ein kleiner an dem hakenförmigen Hebelende senkrecht angebrachter Stift; o ist ein unterhalb der Kreuzstelle an das Rad h befestigter schräger Zahn. Wenn man nun, ohne die Kurbel des Zifferblattes zu berühren, gegen den Knopf l des Hebels m drückt, so wird diese Manipulation eine kleine Verschiebung des Rades h zur Folge haben. Dadurch wird das Uhrwerk ausgelöst und die beiden Zeiger g und k kommen in Bewegung, werden jedoch an der Kreuzstelle angehalten, weil der Zeiger k dem Stifte n begegnet, welcher die Rotation unterbricht. Zugleich ist aber auch das Rad h in seine ursprüngliche Lage zurückgekehrt, und das Uhrwerk findet sich von Neuem gehemmt. p in Fig. 14 ist das Federhaus des aus einem System von sechs Rädern bestehenden Uhrwerkes; die Spindel des vierten Rades trägt das Contactrad f und die des sechsten den Windfang. q ist der Schlüssel zum Aufziehen des Uhrwerkes.

Der Druckapparat. — r, Fig. 13, ist das auf die Steigradachse eines Uhrwerkes festgekeilte Typenrad; s die Schwärzwalze; t das Papierband auf welchem die Buchstaben und sonstige Zeichen abgedruckt werden; u, u′ sind die beiden Auf- und Abwickelungsspulen für das Papierband; v, v′ die Walzen welche das Papier herbeiziehen. Ein kleiner mit Kautschuk überzogener Ballen w ist unterhalb des Papierbandes angeordnet, gegen das er jedesmal wenn ein Buchstabe gedruckt werden soll, schlägt, um dasselbe mit dem Typenrade in Berührung zu bringen. Dieser Ballen erhält seine Impulse durch den um die Achse x′ oscillirenden Hebel, welcher unterhalb seines vorderen Endes mit einer kleinen Kugel als Gegengewicht ausgestattet ist, während sein hinteres Ende eine Armatur trägt, die durch den Elektromagneten β der Localbatterie angezogen wird. Der nämliche Hebel bestimmt auch die Bewegung der Zugwalzen v, v′; y ist eine Gegenfeder, deren Spannung sich mit Hülfe einer Schraube reguliren läßt. Auf der Steigradachse ist außer dem Typenrad jenes kleine, einer raschen Rotation fähige Sperrrad festgekeilt, dessen Zähnezahl der Buchstabenzahl des Typenrades entspricht, und dessen Bestimmung bereits oben näher erläutert worden ist.

XLIV.

Gramme's magnetelektrische Maschine zur Erzeugung des elektrischen Lichtes.

Nach der Revue industrielle, März 1873, S. 158.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Es ist ein großer Unterschied zwischen dem Problem der Erzeugung des elektrischen Lichtes und dem der galvanischen Versilberung oder Vergoldung. Im ersteren Falle bedarf es einer hohen Spannung und einer geringen Quantität der Elektricität, im zweiten ist die Quantität der wichtigste Factor. Je größer die Spannung, desto bedenklicher sind die mit den Commutatoren verbundenen Unannehmlichkeiten. Die bei jeder Entladung an den Polen auftretenden Funken zerstören die betreffenden Organe der Maschine, und machen sie in wenigen Stunden unbrauchbar. Nur die magnetelektrische Maschine der Gesellschaft l'Alliance [42] hat bis jetzt eine praktische Lösung des Problemes des elektrischen Lichtes dargeboten, aber ihr hoher Preis und ihre geringe Kraft standen ihrer allgemeineren Einführung im Wege.

Gramme's Maschine, von welcher Fig. 21 die Frontansicht mit theilweisem Durchschnitte, Fig. 22 die Seitenansicht und Fig. 23 einen Horizontaldurchschnitt darstellt, ist mit den Uebelständen der commutirenden Maschinen nicht behaftet; sie nimmt nur den vierten Theil des Raumes der Maschine der Gesellschaft l'Alliance ein, erzeugt mit der gleichen Triebkraft ein doppelt so intensives Licht, und kostet für das gleiche Licht nur halb so viel. Diese Leistung bezeichnet einen großen Fortschritt in einem der interessantesten Zweige der modernen Wissenschaft.

Die Maschine besteht 1) aus sechs verticalen eisernen Cylindern, welche an ihren unteren Enden durch einen gußeisernen Sockel und an den oberen Enden durch eine viereckige gußeiserne Platte mit einander verbunden sind; 2) aus einem an die verticalen Cylinder in der Mitte ihrer Höhe befestigten Messingrahmen, welcher die Achsen der rotirenden Elektromagnete aufnimmt; 3) aus Kupferdraht erster Qualität, womit die sechs verticalen Cylinder, welche zusammen einen kräftigen Elektromagnet bilden, umwickelt sind; 4) aus drei kreisrunden rotirenden Elektromagneten; 5) aus Armaturen, Stromsammlern und dem zur Transmission der rotirenden Bewegung dienenden Zugehör.

---

[42] Beschrieben im polytechn. Journal, 1863, Bd. CLXVII S. 104.

Einer der rotirenden Elektromagnete hat den Zweck, in dem festen Elektromagneten Magnetismus zu erregen, während die beiden anderen die Beleuchtungs-Elektricität erzeugen. Der quadratische Sockel hat eine Seitenlänge von $31\frac{1}{2}$ Zoll engl.; die senkrechten Eisencylinder sind 3 Fuß $7\frac{5}{16}$ Zoll hoch nnd haben einen Durchmesser von $3\frac{5}{16}$ Zoll. Die ganze Höhe der Maschine beträgt nicht mehr als 4 Fuß $1\frac{3}{16}$ Zoll, und ihr Gewicht ungefähr 1 Tonne. Die Geschwindigkeit der vor den Polen des Elektromagnetes rotirenden elektromagnetischen Spiralen beträgt 300 Umdrehungen per Minute. Jede der Armaturen umfaßt $\frac{1}{3}$ des Umfanges derselben. Die Sammler bestehen im Wesentlichen aus Bündeln von übersilbertem Kupferdraht, welche durch Platten und Justirschrauben zusammengehalten werden. Obgleich diese Maschine nur auf die Erzeugung eines Lichtes gleich 500 Carcelbrennern berechnet war, so erzeugte sie doch ein Licht von nahezu doppelter Intensität. In einer Reihe von Versuchen erhielt man während mehrerer Stunden ein Licht gleich 900 Brennern. Die zur Untersuchung der Maschine seitens der französischen Akademie der Wissenschaften niedergesetzte Commission hat eben so günstige Resultate erhalten. Obgleich verschiedene Aenderungen in der Intensität des Lichtes beobachtet wurden, so konnten sie doch nicht der Maschine zugeschrieben werden, weil diese bei constanter Geschwindigkeit continuirliche Ströme von gleichmäßiger Intensität liefert; vielmehr waren jene Aenderungen die Folge mechanischer Unregelmäßigkeiten, welche während der Versuche beobachtet wurden. Die elektrische Spannung der Maschine ist äquivalent 105 gewöhnlichen Bunsen'schen Elementen, während die Quantität nur 5 Elementen entspricht. Der um den Elektromagnet gewickelte Kupferdraht wiegt 550 Pfund, und derjenige der drei rotirenden Spiralen 150 Pfund. Die Kosten einer Gramme'schen Maschine, welche ein Licht von 500 Carcelbrennern erzeugt, belaufen sich auf 10000 Francs.

XLV.

Ueber Amsler-Laffon's Woltmann'schen Flügel mit elektromagnetischem Zählapparat; von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannover'schen Gewerbevereines, 1873 S. 11.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Wer mit Hülfe des Woltmann'schen Flügels Geschwindigkeitsmessungen fließender Wässer vorgenommen hat, der wird auch von dem Wunsche beseelt worden seyn, des lästigen Aushebens des Instrumentes aus dem Wasser, um die in bestimmter Zeit gemachten Umdrehungen des Flügelrädchens zählen zu können, wo möglich ganz enthoben zu werden. Welche mancherlei Verbesserungen aber auch an dem Instrumente, mit mehr oder weniger Erfolg, seit Woltmann[43] versucht und ausgeführt wurden, des gedachten Uebels schien man nicht Herr zu werden.

Um so aufmerksamer wurden daher alle Betheiligten, als in dem zu Philadelphia erscheinenden Journale of the Franklin Institute[44] auch ein von Farrand Henry (früheren Assistent bei dem United States Lake Survey) angegebenes und ausgeführtes Hydrometer besprochen und mit (leider sehr unvollständigen) Zeichnungen erläutert wurde. Hierbei werden die Umdrehzahlen des in fließendes Wasser eingebrachten Drehapparates (kein Windflügel wie bei Woltmann, sondern Hohlkugeln wie u. A. bei Adie's Anemographen) unter Zuziehung eines Morse'schen mit einem galvanischen Strome in Verbindung stehenden Papier-Registrir-Apparates, dadurch gezählt, daß bei jeder Flügelumdrehung ein scharf markirter Punkt auf ein in fortschreitender Bewegung begriffenes Papier notirt wird.

Durch eine Arbeit des Hrn. Prof. Harlacher[45] wurde mir bekannt, daß sich Hr. Amsler-Laffon in Schaffhausen (der Erfinder des Polarplanimeters, des Momentenplanimeters ꝛc.) auch erfolgreich mit Verbesserungen des Woltmann'schen Flügels (als Hydrometer) beschäftigt habe, weßhalb ich diesem ausgezeichneten Mechaniker über Henry's telegraphischen Wassergeschwindigkeitsmesser Mittheilung machte. Unsere Correspondenzen führten schließlich dahin, daß nun Hr.

---

43 R. Woltmann: „Beschreibung des hydrometrischen Flügels" Hamburg, 1790.

44 Daraus mitgetheilt im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIII S. 345.

45 In den technischen Blättern des deutschen polytechnischen Vereines in Böhmen, Jahrg. 1870, S. 91 („über Amsler-Laffon's in Schaffhausen verbesserten Woltmann'schen Flügel, vervollkommnete, sichere Aus- und Einrückung des Zählwerkes").

Amsler eine viel einfachere Construction eines Woltmann'schen Flügels mit elekromagnetischem Zählapparate zur Ausführung vorschlug, was ich gern acceptirte und jetzt, nach Ablieferung des betreffenden Instrumentes für die Maschinenmodellsammlung des k. Polytechnicums in Hannover auszusprechen mich verpflichtet halte, daß Hr. Amsler-Laffon etwas ganz Ausgezeichnetes geliefert hat.

Auf Tafel V findet sich in Figur 1—12 Amslers Hydrometer nebst Zubehör, in halber natürlicher Größe dargestellt, wozu Nachstehendes bemerkt werden mag.

Um alle Complicationen zu vermeiden und den Apparat möglichst gedrängt zu construiren und zuverlässig zu machen, richtete der Künstler denselben so ein, daß man über dem Wasser nicht die Flügelumdrehungen während einer gegebenen Zeit zu zählen, sondern die Zeit zu beobachten hat, während welcher eine gegebene Anzahl Umdrehungen (und zwar 100) gemacht werden.

Hierzu ist vorerst die Anordnung so getroffen, daß das Rad a (Fig. 1 und Fig. 2) nach 100 Flügelumläufen eine einzige Umdrehung macht, ferner eine Nase b auf der Ebene dieses Rades bei jeder solchen Umdrehung auf einen Hebel c wirkt und dadurch bei d einen galvanischen Strom schließt. Die betreffende Drahtleitung e,e geht dabe durch ein eisernes Gasrohr B,B, in welchem der Draht durch Kolophonium isolirt ist. Daß das Rohr B auch gleichzeitig dazu dient, den Flügel unter Wasser in jeder beliebigen Höhe feststellen und wirken lassen zu können, versteht sich wohl von selbst. Wie aus dem Grundrisse Fig. 3 erhellt, ist die Befestigungsstange k des Apparates vierkantig, deren unteres Ende (eine Spitze 2c.) auf den Strom- oder Flußgrund zu stehen kommt.

Der galvanische Strom wirkt auf einen Elektromagneten m,m, welcher in der oberen Partie einer leicht transportablen cylindrischen Büchse (Fig. 5 und 6) placirt ist, deren unterer Theil die galvanische Batterie enthält. Dieser Elektromagnet zieht beim Schlusse des Stromes einen besonders aus den Figuren 10, 11 und 12 (wo überall gleiche Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet sind) erkennbaren Anker g,q,p an, der sich um p,p als Achse dreht, der jedoch zurückgeht, sobald der Hebel c von der Nase b abfällt und der Strom nicht mehr geschlossen ist. Nur dieser letzte Moment ist scharf bestimmt und wird beobachtet. Der Augenblick des Stromschlusses dient lediglich dazu, den Beobachter zu avertiren, daß das zu beobachtende Zeichen in einigen Secunden eintreten

wird. Hierzu läßt das Spiel des Elektromagneten abwechselnd einen Punkt g in der Oeffnung h des Deckels der Büchse r,r erscheinen und verschwinden. Um die Batterie r,r (Fig. 5 und 6) in gehörigen Stand zu setzen, schraubt man die untere Hälfte der Büchse bei f,f von der oberen, dem elektromagnetischen Theile, ab und füllt eine kleine Messerspitze reinen Quecksilbersalzes (schwefelsaures Queckfilberoxyd) nebst Wasser ein. Zink und Kohle (in Fig. 5 hinlänglich angegeben) müssen zwei inwendig befindliche Platinplättchen δ und ε gut berühren. Ein Kautschukröhrchen η (Fig. 6 u. Fig. 9) versieht die Stelle einer Feder. Wegen des sich unten sammelnden Quecksilbers sind Kohle und Zink mit Elfenbeinfüßen ψ versehen. Nach der Füllung schraubt man die beiden Theile der Büchse r,r wieder zusammen und zwar so fest, daß eine Kautschukdichtung φ sicher auf einer Gutta-percha-Fütterung ω aufsitzt, so daß man die Batterie in jede Lage zu bringen vermag, ohne daß die Flüssigkeiten auslaufen oder das Metall angegriffen werden kann. Um sich zu überzeugen, daß die Batterie in Ordnung ist, stellt man die Verbindung der Drähte α und β mit den beiden isolirten Köpfen π und ς der Batterie einen Augenblick her, worauf alsdann der weiße Punkt im Centrum h des Deckels verschwinden muß. Tritt dieß nicht ein, so ist damit angezeigt, daß Zink und Kohle nicht ordentlich an den Contacten δ und ε liegen. Ist Alles in gehörigem Stande, so geht der positive Strom von der Zinkplatte bei ε, d. i. an der Stelle des Platinplättchens, das Messingsäulchen oder Knöpfchen π passirend, in den mit Seide gehörig übersponnenen Leitungsdraht α über und tritt von hier aus in die mittelst Kolophonium isolirte Leitung e des Gasrohres B, welche Leitung bei i oben am Anfange des Gehäuses A, in unmittelbarer Nähe von d (Fig. 1) endet. Der negative Strom geht vom Platinblättchen δ ab in die Metallwand der Büchse r über, durchläuft dann die Windungen m,m des Elektromagneten und gelangt am Knöpfchen ς in die ebenfalls umsponnene Drahtleitung β, welche diesen Strom in das eiserne Gasrohr B überträgt, wodurch derselbe weiter nach A und a geleitet wird. Beide Ströme vereinigen sich dann, wenn durch die Berührung zwischen der Nase b und dem Ende des Hebels c, der Schluß der Ströme bei d erfolgt.

Zum Gebrauche des ganzen Apparats schraubt man die Röhre B auf das Gehäuse A, nachdem man vorher den Flügel W mit seiner Welle y, der endlosen Schraube x, und dem Leit- und Schutzrohre D derartig zusammengestellt hat, wie solches die Abbildung erkennen läßt. Weiter bringt man dann die Röhre B mittelst einer Zwinge C und zweier Druckschrauben E,E mit der Stange k in feste Verbindung, wäh-

rend letztere Stange durch zwei andere Hülsen F und G des Körpers A frei hindurch geht. Endlich schraubt man die Büchse H auf B und bringt die Leitungsdrähte α und β derselben in geeignete Verbindung mit den Löchern der Knöpfe π und ϱ der Batterie u. s. w.

Wie der Steuerflügel Z mittelst einer Druckschraube L mit A,D in Verbindung gebracht wird, erhellt ohne Weiteres aus der Abbildung.

Beiläufig gesagt habe ich es zweckmäßig erachtet, den Flügel W mit dem Atmosphärenringe (Schutzringe) des Treviranus zu umgeben, vier Flügel statt sonst zwei zu nehmen, sowie die Flächen der letzteren doppelt gekrümmt anzuordnen. Nach mit dem Instrumente angestellten Versuchen werde ich weiteren Bericht erstatten.

XLVI.

Edson's Registrir-Manometer; von Franz Ritter v. Felbinger.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1873 S. 41.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Der in Fig. 20 abgebildete Registrir-Manometer mit Alarmapparat ist die Erfindung der HHrn. Marmont V. Edson u. Sohn, Ingenieure in New-York, und das Ergebniß mehrerer Jahre von Arbeit und Experimenten, die mit anerkennenswerther Ausdauer und mit Aufwand von vieler Energie und bedeutenden Kosten durchgeführt wurden, um ein Instrument zu schaffen von solchen Eigenschaften, welche, obgleich bisher von keinem derartigen Apparate aufzuweisen, dennoch bei der vielseitigen Anwendung von gespannten Dämpfen zu industriellen Zwecken unerläßlich sind, um einen sicheren und ökonomischen Betrieb zu erreichen. Die Unmöglichkeit, sowohl den einen wie den anderen Zweck, nämlich die Sicherheit und Oekonomie im Dampfgebrauche zu fördern, ohne eine verläßliche, ununterbrochene Aufzeichnung der verschiedenen Dampfspannungen und einen Nachweis der Größe der stattgehabten Steigerung derselben, ist eine anerkannte Sache. Edson's Registrir-Manometer, ist für den Dampfkessel von gleicher Bedeutung und Wichtigkeit wie Richard's oder Mac Naught's Indicator für den Dampfcylinder, und sollten der eine wie der andere künftighin als unentbehrlich erachtet werden, wo immer gespannte Dämpfe als Motor benutzt werden. Die Unvollkommenheit und Unzuverläßlichkeit der gekrümmten Metallröhren im Bourdon'schen Manometer, sowie der

Messingfeder im Beaumont'schen oder der Stahl- und Kautschuk-Combinations-Diaphragmen des Magdeburger Manometers sind so wohl bekannt, daß hierüber eingehende Erörterungen entfallen können. Dagegen wird das lang gefühlte Bedürfniß nach besseren, vollkommeneren Manometern im selben Maaße erhöht, als die Tendenz, aus Rücksichten der Oekonomie des Brennmateriales immer höhere Spannungen zu verwenden, täglich mehr und mehr wahrgenommen wird, wenn zugegeben, daß die höhere Spannung eine größere Gefahr für die Sicherheit des Betriebes mit sich bringt. Der Mangel irgend welchen Beweises oder einer Aufzeichnung der im Kessel stattgehabten Pressungen nach erfolgten Explosionen, sowohl im Augenblicke der letzteren als in der vorangegangenen Betriebsperiode, hat bisher nicht nur das Gericht machtlos gemacht, die durch Nachlässigkeit Schuldtragenden zu ereilen, sondern auch die Wissenschaft jener Daten beraubt, welche, wenn erreichbar, dieselbe in ihren Bemühungen unterstützt hätten, eine Wiederholung solcher Katastrophen zu vermeiden. Man ist längst darüber klar, daß automatisch gesammelte Daten verläßlicher und daher werthvoller sind als die Aufzeichnungen einzelner Individuen, welche nur allzu oft durch persönliche Anschauungen geleitet, sich wie im Kreise um die Wahrheit bewegen im Gegensatze zum automatisch verzeichnenden Instrumente, welches der Wahrheit für sich selbst zu sprechen erlaubt. In dem gegenwärtigen Instrument ist es der Dampf, welcher seine eigene Geschichte auf Papier niederschreibt, und wenn die erlaubte Grenze der Spannung aus irgend welcher Ursache überschritten wird, selbst das Warnungssignal nahender Gefahr durch Ingangsetzung der Alarmglocke gibt.

Die mit diesem Instrumente gesammelten Diagramme sollten immer mit Datum versehen werden, und darauf die Scala der Spannungen markirt werden, um sie zum Gebrauche für spätere Fälle sorgfältig aufheben und registriren zu können. Wenn der Reihe nach numerirt, bilden diese Diagramme eine vollkommene Geschichte der vorangegangenen Pressungen, welche der mit einem solchen Manometer versehene Dampfkessel ausgehalten hat, zum Behelfe der Versicherungsorgane bei Bestimmung der Prämie oder bei Ertheilung des ernannten Kessel-Certificates, oder zur Orientirung für solche, welche den gebrauchten Kessel zu kaufen oder zu verkaufen wünschen, wie auch als Beleg für die Tüchtigkeit und Verläßlichkeit des mit der Wartung des Kessels betraut gewesenen Heizers ꝛc. Die Abbildung zeigt das Instrument im Schnitt der Hauptsache nach, und dürften einige Worte zum Verständniß desselben genügen. Das Manometer besteht aus kreisrunden Stahlplatten, welche

concentrisch corrigirt und paarweise angeordnet sind, wovon entweder ein Paar oder deren mehrere nach Erforderniß benutzt werden.

Sie sind in ihren Mittelpunkten durch kurze Rohrstücke verbunden, welche dem Dampfe gestatten von einer Kammer in die andere zu gelangen, wobei jede einzelne Stahlplatte von der anderen durch einen unzerstörbaren Metallring getrennt, und zwischen zwei starken Eisenringen durch Schrauben am Umfange eingeklemmt und gedichtet ist, so daß weder Kautschuk, noch irgend welches zerstörbare Dichtungsmateriale verwendet wird. Durch diese Anordnung ist die größte Empfindlichkeit der Bewegung erreicht und dadurch, daß die Deflection mehrerer Federn addirt wird, ist weniger Gefahr einer Ueberinanspruchnahme derselben, als bei einer einzigen Feder zu befürchten, und hat man überdieß ein geringeres Uebersetzungsverhältniß nöthig, um die Bewegung der Metallfedern auf den Zeiger des Zifferblattes zu übertragen, wodurch eine große Genauigkeit der Angaben des Manometers bewirkt wird. Während die Spannung zunimmt, wird der zeichnende Stift des Instrumentes in verticaler Linie aufwärts gehoben. Die Papiertrommel bleibt während dieser Periode stille stehen, weßhalb auch die vom Stift gezeichnete Linie eine verticale seyn muß. Zugleich wird bei eintretendem Maximum der Pressung diese durch das Alarmwerk angezeigt, welches ebenfalls durch die Bewegung der Federn eingerückt wird.

Während die Pressung abnimmt, wird durch das Hebelwerk des Instrumentes die Papiertrommel rechts gedreht und die Papierstreifen unter dem zeichnenden Stift von links nach rechts gezogen, weßhalb der gleichzeitig im selben Verhältniß und aus gleicher Ursache herabgehende Stift eine gegen die Verticale geneigte Linie beschreibt. Es wird somit jede Veränderung der Dampfspannung aufgezeichnet und erscheint im Diagramm als continuirliche, aus verticalen und geneigten Geraden bestehende Linie, welche ein deutliches Bild und eine zuverläßliche Aufzeichnung der stattgefundenen Variationen in den Spannungen des Kessels abgibt. Das Gehäuse des Manometers, welches das Hebelwerk, die Federn und Papiertrommeln enthält, ist durch ein Patent-Sicherheitsschloß verschließbar und der damit verbundene Dampfhahn so eingerichtet, daß nach Abschluß des Instrumentes ein Absperren des Dampfes nicht möglich ist.

Die Thatsache, daß dieses Registrir-Manometer von der amerikanischen und englischen Regierung und von den größten Dampfschifffahrts-Linien in großer Ausdehnung zum Gebrauche adoptirt wurde, sowie das einstimmige günstige Urtheil von anerkannten wissenschaftlichen Experten in

Amerika wie in anderen Ländern, ist in hohem Grade schmeichelhaft für die Erfinder.

Mehrere dieser Instrumente sind bereits nach Oesterreich importirt und ist ein solches an einem Dampfkessel der Maschinenfabrik des Hrn. J. Sigl in Wien in Thätigkeit zu sehen.

XLVII.

Ueber die Kälteerzeugung für industrielle Zwecke durch Expansion permanenter Gase, insbesondere der Luft; von J. Armengaud.[46]

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI p. 626; März 1873.

Bei Maschinen zur Kälteerzeugung auf pneumatischem Wege wird eine Luftmasse zuerst bis zu einer gewissen Spannung comprimirt, dann abgekühlt d. h. der während der Compression entwickelten Wärme beraubt, hierauf in einen geschlossenen Raum gegen einen Kolben geleitet. Hier dehnt sie sich aus, wobei sie eine äußere mechanische Arbeit ausübt, welche man verwerthet, um den größeren Theil der bei der Comprimirung consumirten Arbeit wieder herzustellen.

Bei der freien Expansion ist die erzeugte Kälte nur eine momentane, im Momente seines Auftretens erwärmt sich der Luftstrom wieder auf Kosten seiner eigenen lebendigen Kraft, welche durch den Stoß seiner Molecüle gegen diejenigen des ruhenden Mediums verloren geht. Bei der mechanischen Expansion dagegen, welche uns allein hier beschäftigt, nimmt das Gas keine wahrnehmbare Bewegung an, und seine innere Wärme wird durch die erzeugte äußere Arbeit vollständig absorbirt. Die Temperaturerniedrigung vertheilt sich auf die ganze Masse und dauert so lange als man will; die erzeugten negativen Calorien lassen sich daher ansammeln, um zu irgend einem praktischen Zweck verwerthet zu werden. Die Bewegungsarbeit, welche die Maschine beansprucht, ist die Differenz zwischen der für die Compression aufgewendeten und der durch die Expansion restituirten Arbeit.

Will man die Arbeit der Compression berechnen, so muß man die beiden Hauptmethoden unterscheiden, welche man adoptiren kann, um die

---

46 Auszug einer der französischen Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlung.

comprimirte Luftmasse abzukühlen d. h. um ihr die durch die Arbeit der Compression entwickelte Wärme zu entziehen. Nach der ersten Methode wird die Abkühlung mit Hülfe eines vom Cylinder getrennten Condensators *nach* der Comprimirung bewerkstelligt. Bei der zweiten Methode nimmt man die Abkühlung *während* der Comprimirung vor, d. h. man läßt letztere unter constanter Temperatur vor sich gehen, indem man Sorge trägt, die aus der Compression resultirende Wärme nach Maaßgabe ihrer Neigung, in sensibler Form aufzutreten, der Luftmasse zu entziehen. Um diesen Zweck zu erreichen, kann man den Compressionscylinder mit Wasser umgeben, ein Mittel welches am häufigsten angewendet worden ist. Das beste und wirksamste Mittel besteht jedoch darin, daß man das Wasser mit der comprimirten Luft in dem betreffenden Raume selbst in Berührung bringt. Bis jetzt ist Letzteres nicht geglückt, weil es praktisch unmöglich war, eine bestimmte Quantität Wasser mitten in eine in der Comprimirung begriffene Luftmasse einzuführen. Es ist mir nun gelungen, diese Schwierigkeit durch gleichzeitige Einführung von Luft und Wasser in den Compressionscylinder während der Periode des Saugens zu beseitigen. Die Annahme des *Giffard*'schen Kolbens erleichtert diese Einführung der beiden Fluida, welche dazu bestimmt sind, ihre Wärme rasch auszutauschen, um ein Gemisch von ziemlich constanter Temperatur abzugeben.

Welches jedoch die Methode der Abkühlung seyn möge, die auf theoretischem Wege von mir aufgestellten Formeln stimmen hinsichtlich der Verification folgender Theoreme mit den Versuchsresultaten überein: *die zur Erzeugung von Kälte durch mechanische Expansion der Gase erforderliche effective Bewegungsarbeit hängt für eine bestimmte Masse nur von der absoluten Anfangstemperatur des Gases bei seinem Eintritt in die Maschine und von dem für die Expansion gewählten Wärmegrad ab.* Diese Arbeit wächst nach einer sehr einfachen Function mit dem Grade der Expansion, welche für die beiden betrachteten Fälle der Abkühlung nicht die gleiche ist, und welche, den Grad der Expansion = 2 angenommen, *ungefähr zweimal geringer ist, wenn die Abkühlung während der Comprimirung, als wenn sie nach der Comprimirung vor sich geht.*

Man kann die genannte Bewegungsarbeit auf die negative Wärmeeinheit beziehen und auf diese Weise das erreichen, was ich das mechanische Aequivalent der Kälte in der Maschine nenne. Dieses Aequivalent hängt lediglich von dem Grade der Expansion ab. Hieraus ergibt sich folgendes Gesetz, welches Alles was sich nach der Wärmetheorie vor-

aussehen ließ, rechtfertigt, und dessen Bestätigung von Interesse ist: Die bei der fraglichen Kälteerzeugungsmaschine zur Production einer bestimmten Anzahl von negativen Calorien nothwendige Bewegungsarbeit ist für alle Gase die gleiche. Dieser Aufwand an Arbeit ist also von der Natur des angewendeten Gases unabhängig; man kann das am meisten convenirende wählen, und dieses ist offenbar die Luft welche wir einathmen, die sich überall vorfindet und nichts kostet.

Da die bewegende Kraft mit dem Grade der Expansion wächst, so ist es wichtig, für die letztere das kleinste Maaß zu wählen, welches sich mit der Intensität der zu erzielenden Kälte und den sonstigen Umständen der Praxis verträgt. Die Zahl 2 ist diejenige, welche den Vorzug zu verdienen scheint. In diesem Falle, und die Abkühlung während der Comprimirung angenommen, beträgt die Bewegungsarbeit per Kilogrm. erkälteter bei einer Anfangstemperatur von + 20° C. genommener Luft 1121 Kilogrammeter, d. h. ungefähr $^{12}/_{100}$ derjenigen welche eine Druckpumpe erfordern würde, die Luft von gleicher Spannung liefert. Die einer Expansion = 2 entsprechende Erniedrigung der Temperatur ist gleich 52° für eine Anfangstemperatur von + 20°. In der Maschine gelangt man jedoch nicht unter — 30°, und zwar in Folge mehrfacher Veranlassung zur Erwärmung, und weil in der Luft eine gewisse Quantität Wasserdampf enthalten ist, welcher, obgleich vom Sättigungspunkt weit entfernt, beim Ausströmen der kalten Luft zum Nachtheile der zu sammelnden negativen Calorien kleine Schneeflocken absetzt.

Die zur Erzeugung einer Calorie erforderliche mechanische Arbeit beträgt unter den nämlichen Bedingungen 65 Kilogrammeter. Eine Pferdekraft oder 270000 Kilogrammeter per Stunde (75 Kilogrammeter per Secunde) könnte demnach theoretisch 4153 Calorien per Stunde, also ungefähr 41 Kilogramme Eis aus Wasser von der Temperatur + 20° liefern. Bei der künstlichen Eiserzeugung begnügt man sich mit einer Leistung welche 4 Kilogrm. Eis per Kilogrm. Kohle liefert, eine Leistung auf die man wohl zählen kann, denn sie beträgt nur den zehnten Theil der durch die Theorie bestimmten; die kalte Luft wird aber vorzugsweise directen und weit vortheilhafteren Anwendungen gewidmet werden.

XLVIII.

Entzündungen bei Mahlmühlen betreffend; von A. Kühl zu Halle a. S.

Wenn nach dem vorhergegangenen dieselbe Angelegenheit betreffenden Artikel Selbstentzündungen bei Mahlmühlen verschiedene Ursachen haben können und außerdem noch von Andern die Artikel darüber in Betracht gezogen werden, so könnte es scheinen, eine Mahlmühle sey hinsichtlich ihrer Entzündlichkeit wie eine Pulverfabrik aufzufassen. Doch würde dieß nicht zutreffen. Der Grad der Entzündlichkeit und der der Explosibilität des Pulvers liegt ja auch zu hoch und zu weit entfernt von dem des Mehles und des Getreides. Zwar sind bei dem Betriebe der Mahlmühlen verschiedene Fälle denkbar, in welchen eine Selbstentzündung für möglich zu halten ist, z. B. kann unter Umständen die Erhitzung des Mahlgutes im Steingehäuse so bedeutend seyn, daß trotz der stetigen Zu- und Abführung von Mahlgut und von Luft bei den Mahlflächen aus dem Mahlgute Kohlenwasserstoffgase erzeugt werden, für welche bei ihrer Entwickelung hier an den Steinen die beste Gelegenheit ist, sich mit der atmosphärischen Luft zu explosiven Gasen zu vermischen und zugleich an der Feuerquelle zu entzünden; so möchte auch der Fall als möglich erscheinen, namentlich bei sehr trockenem Mahlgute, daß der von der Bewegung derselben herrührende Mehlstaub, welcher von dem Mahlgute an bis zum Deckel des Steingehäuses verschiedene Dichtigkeit hat, entzündet wird; weiter tritt der Fall als möglich entgegen, in welchem die Steine leer laufen und der zwischen den Mahlflächen zuvor eingenommene Raum nicht bleibt, so daß der Laufer stein aus irgend einem Mangel auf dem Bodensteine unmittelbar und einseitig pressend schleifen kann und der dadurch hervorgerufene Feuerstrom die Mehlbahn oder das Steingehäuse entzündet (der Geruch nach verbranntem Mehle beim Leerlaufen der Steine möchte hiervon abzuleiten seyn); früher ist an noch andere Fälle gedacht, in welchen eine Entzündung ebenfalls nicht zu den Unmöglichkeiten gerechnet werden, noch zu derselben zu rechnen seyn möchte. Auch haben die Mühlenbrände sich in neuerer Zeit sehr vermehrt. Allein diese dürften ihrer Zahl nach im Verhältniß zu der großen Anzahl der Mühlen immer nur noch als mäßig anzusehen seyn. Außerdem sind die, in der früheren Abhandlung angegebenen Entzündungen sämmtlich zu verhindern. Selbst die wohl am meisten vorkommende Entzündung durch den Funkenstrom an den Mahlflächen, welcher, wie ebenfalls schon früher ausgeführt, durch Störung des Parallelismus ge-

dachter Mahlflächen erzeugt und gedachte Störung von der Balancirhaue ganz ungehindert zugelassen wird, die sogar bisweilen mit großer Kraft erfolgt, kann in vielen Fällen schon durch die feste Haue beseitigt werden.

Wenn hiernach und zwar im großen Maaße die Feuersgefahr bei der Balancierhaue besonders entgegentritt, so möchte es nicht überflüssig erscheinen, auch hier nochmals hervorzuheben, daß der Verfasser die mit der Wissenschaft und den Resultaten directer Beobachtungen unvereinbarliche Ansicht niemals hat theilen können, nach welcher der Parallelismus der Mahlflächen besser mit der Balancierhaue als mit der festen Haue erreicht werde und das Letztere das Mehl deßhalb nicht so gut mache als die erstere. Durch Anwendung der festen Haue wird also diese Störung und so auch dieser Feuerstrom am meisten verhindert, ohne daß ein Vortheil in irgend einer Beziehung dabei aufgegeben wird. Ueberhaupt sind die bei Mahlmühlen vorkommenden Selbstentzündungen, wie schon angeführt, sämmtlich zu verhindern, ohne daß eine solche Verhinderung als besonders kostspielig anzusehen seyn dürfte, wenigstens nicht in den meisten Fällen. Hiernach ist selbst der Exhaustor als gefahrlos anzusehen, wenn der zündende Feuerstrom verhindert wird. Wenn freilich dagegen im Steingehäuse Flammen durch denselben entstehen und dieselben in den, in der Regel durch alle Etagen gelegten Exhaustorcanal nachgesogen, überhaupt nachtreten und sich auf allen Etagen verbreiten kann, und wenn noch außerdem dieser Canal in eine Dunstkammer mündet, daß eine solche Flamme oder glühende Kohlentheilchen durch den Luftstrom möglicherweise mit Mehlstaub oder Alkoholdämpfen in Berührung kommen können, dann ist die Gefahr dieses Feuerstromes durch den Exhaustor noch größer. Denn ohne Exhaustorluftzug wird die Entwickelung einer Entzündung durch diesen Feuerstrom im Steingehäuse, falls sich eine solche Entzündung dann wirklich noch entwickeln sollte, jedenfalls seltener vorkommen, auch ist zur schnellen Verbreitung derselben ohne Exhaustorcanal weniger Gelegenheit geboten, dabei wird davon noch abgesehen, daß dann eine solche Entzündung vielleicht noch rechtzeitig bemerkt und unterdrückt werden könnte. Das hier als feuergefährlich angeführte wird also nur dann bedeutungslos beim Exhaustor, wenn die Entzündung im Steingehäuse wegfällt. Zwar wird bei Untersuchung des Glasgower Mühlenbrandes eine Entzündung des Mehlstaubes im Exhaustor angenommen und mit derselben in diesem zugleich eine heftige Explosion vor der Inbrandsetzung; allein es läßt sich im Exhaustor sowohl Mehlstaub als auch, und zwar je nach der Voraussetzung, Kohlenwasserstoffgas in so geringem Maaße nur annehmen, daß von einer heftigen Explosion überhaupt nicht die Rede seyn kann, denn

dieser Mehlstaub oder dieses Gas dürfte zu einer Entzündung noch nicht einmal hinreichen. Wäre aber letzteres selbst zuzugeben, so ist der Feuerstrom an den Mahlflächen im Steingehäuse, wo demselben noch keine Wärme entzogen worden ist, wie dieß auf dem Wege nach dem Exhaustor geschieht, wo derselbe vielleicht gar nicht mehr ist, am intensivsten und die übrigen Bedingungen im Steingehäuse viel günstiger als im Exhaustor, so daß in diesem keine Entzündung entstehen kann, ohne daß eine solche im Steingehäuse vorangegangen ist.

Man will bei dem Mischungsverhältniß des Mehlstaubes mit atmosphärischer Luft, welches für eine Explosion am günstigsten seyn soll, durch Rechnung gefunden haben, daß nach der Verbrennung desselben der Druck der dadurch entstehenden gasförmigen Körper dem 8fachen Atmosphärendruck gleich sey. Es läßt sich vermuthen, daß hierbei die betreffenden chemischen Formeln zu Grunde gelegt sind, denn angegeben hat man die Art dieser Berechnungsweise nicht. Es soll dabei aber wenigstens zur Vorstellung gebracht werden, daß es in der Wirkung ein Unterschied seyn möchte, diese Mischung von einem gewissen Gewichtsquantum nur von einem matten Funken oder von einer intensiven Flamme zu entzünden. Selbst aber zugegeben, daß die hierbei gemachten Voraussetzungen der Wirklichkeit überall entsprachen, daß man also noch von allem Andern dabei absehe, so würde diese Behauptung, also die hinsichtlich des achtfachen Druckes, auf die in Rede stehenden Verhältnisse auch dann noch nicht bezogen werden können. Hierzu müssen verschiedene Werthe als Unterlagen bekannt seyn, also in dem Exhaustor der Grad der Luftverdünnung, der der Temperatur, der Feuchtigkeitsgrad des Mehlstaubes, das Gewicht der Mischung und ihr Verhältniß, also auch das Gewicht des in der Luft befindlichen Mehlstaubes und die Kraft, mit welcher der Mehlstaub, außer der Schwerkraft der Luft noch gehoben wird u. s. w. Der Wissenschaft dürfte es aber bis jetzt noch nicht gelungen seyn, alle diese Werthe zu ermitteln, wenn eine solche Ermittelung überhaupt versucht seyn sollte.

Auch den Fall hat man sich gedacht, in welchem ein Nagel den Weg durch den Trichter nach den Mahlflächen findet, hier schmilzt und durch Berührung des mit der Luft gemischten Mehlstaubes eine Explosion verursacht. Wenn es aber auf Fälle ankäme, in welcher Nägel hierbei gefährlich werden können, dann dürften wohl noch mehr solche anzuführen seyn. Doch ist hierzu zu bemerken, daß schon die Reinigungsmaschine die Function haben soll vom Getreide diejenigen Körper zu trennen, welche der Form nach größer als dasselbe sind. Wird demnach den Mahlflächen ein Metallstückchen zugeführt, so ist ein solches, namentlich

bei seinem sehr schnellen Durchgange immer nur breitgedrückt und wohl niemals geschmolzen gefunden worden. Erwägt man, daß bisweilen Mahlgänge beim Mahlen, besonders bei der Balancirhaue einen Funkenstrom stetig erzeugen und das Mahlgut doch nur selten entzünden, weil dasselbe durch die stetige Zu- und Abführung dem Funkenstrom immer nur kurze Zeit ausgesetzt ist; wird weiter erwogen, daß das Mahlgut, selbst dann, wenn dasselbe trocken genannt wird, noch einiges Wasser enthält, welches erst in Dampf verwandelt seyn will und darauf noch ein bedeutender Ueberschuß von Erhitzung vorhanden seyn muß, wenn das Mahlgut dann eine gefahrdrohende Zersetzung eingehen soll, so möchte diesem Fall schon nach dem Angeführten eine große Gefahr nicht beizumessen seyn. Jedenfalls ist das, bei der Balancirhaue durch die Mahlflächen gehende Metalltheilchen noch weit gefährlicher anzusehen, als bei der festen Haue. Will man aber darin eine Gefahr erblicken, so läßt sich diese viel zuverlässiger beseitigen, als durch die dazu in Vorschlag gebrachten Magnete. Zuverlässig, ja absolut läßt sich einer solchen Befürchtung nämlich jeder Grund nehmen durch einige Vertiefungen auf der Mahlfläche des Bodensteins am Steinloche. Solche Vertiefungen sind etwa drei anzubringen, und zwar vom Steinloche an nach dem Umfange zu je von 5″ ungefährer Länge, 1 — 2″ Breite und 1″ Tiefe. Wenn Laufersteine zu Bodensteinen benutzt werden, und dieselben noch die Hauelöcher enthalten, so lehrt schon die Erfahrung, daß alle Körper, welche specifisch schwerer sind als das Mahlgut, dieselben sich in diesen Löchern sammeln und den Mahlflächen nicht weiter zugeführt werden. Daß dieß geschieht, wird auch noch außerdem klar durch die Gesetze von der Wirkungsweise der Kräfte.

Die beleuchtete und ähnliche Ansichten über Explosionsentstehungen gehen aus folgenden angeführten Schriften hervor: Post-Magazine and Insurance in der Nummer vom 21. December 1872, Deutsche Versicherungs-Zeitnng vom 21. Nov. 1872, Industrie-Zeitung von 1872 Nr. 16 Seite 156 und Nr. 41 Seite 405, Polytechnisches Journal von 1872 erstes Septemberheft Seite 485 und erstes Decemberheft Seite 417 und zwar am zahlreichsten auf letztgedachter Seite.

Die beleuchteten, vom Verfasser jedoch für unzutreffend gehaltenen Erklärungen über Mühlenbrände sind entwickelt worden in Folge eines solchen zu Glasgow. Da auch die sogenannte Walzmühle zu Stettin durch Explosionen in Brand gesetzt seyn soll, so dürfte es nicht ganz unnütz seyn, auch über diese Erklärungsweise etwas zu sagen. Nach der letztangezogenen Seite soll Wiebe mittheilen (Mahlmühlen S. 255) daß die sogenannte Walzmühle zu Stettin von Explosionen heimgesucht

worden sey und zwar stets beim Ausmahlen der Kleie. Als diese Mühle zum erstenmale abgebrannt sey, soll vorher eine heftige Explosion gehört worden seyn. Die Mühle sey wieder aufgebaut worden, aber nach wenigen Jahren sey abermals eine Explosion eingetreten und zwar in dem Canale hinter dem Exhaustor, welcher den Mehlstaub in's Freie geführt habe. Dieser Canal sey nun zum Dache hinausgeführt worden; nach kurzer Zeit trat wieder eine Entzündung ein, und die Mühle brannte nieder. Wiebe soll der Ansicht seyn, daß die Zapfen des Exhaustors, wenn sie trocken laufen, eine solche Temperatur erlangen könnten, um aus dem Mahlgute dieses Gas zu erzeugen. Die Steine, welche beim Kleiemahlen recht dicht gestellt seyen, geben Funken, die durch den Luftstrom hinter den Exhaustor gelangten und das Gas entzündeten.

Wird dagegen erwogen, daß von einem eigentlichen Mahlgute im Exhaustor gar nicht gesprochen werden kann, höchstens vom Mehlstaube, welcher aber, wie schon öfters wiederholt, nach sachgemäßem Ermessen so geringfügig erscheint, daß auf diese Weise noch nicht einmal eine Entzündung für möglich zu halten ist, aber noch weniger von einer solchen Explosion gesprochen werden kann; wird weiter erwogen, daß die Zapfen des Exhaustors sich nicht im inneren Raume befinden, sondern außerhalb dieses Raumes, wie es namentlich in den hier betreffenden Fällen eine sachgemäße Construction bedingt, daß also der geringfügige Mehlstaub aus dem inneren Raume noch gar nicht an den außerhalb befindlichen Zapfen treten kann, aber eben so wenig Gas nach dem inneren Raume, dann muß diese Erklärungsart noch haltloser erscheinen. Derselben wird auch noch keine Stütze gegeben durch den Zusatz, wornach Funken von den Steinen beim Kleiemahlen in dem in der Regel durch alle Etagen gehenden Exhaustorcanal hinter den Exhaustor gelangen und dort von den Zapfen erzeugtes Gas aus dem Mahlgute entzünden sollen. Der Funkenstrom an den Mahlflächen der Steine kann zwar bisweilen sehr intensiv werden, namentlich bei der Balancirhaue, wie auch schon früher ausgeführt worden ist, doch hat derselbe in der Nähe seiner Quelle, im Steingehäuse, die größte Wärme, so daß schon diese, wie auch alle übrigen Bedingungen in letzterem einer Zersetzung und Entzündung weit günstiger sind, als hinter dem Exhaustor, wo solche Funken wenigstens sehr matt geworden sind, wenn an dieser Stelle überhaupt davon noch einige gedacht werden. Doch kann ganz davon abgesehen werden. Denn es ist bereits ausgeführt, daß die betreffenden Zapfen schon wegen Mangel des Mahlguts solches Gas gar nicht erzeugen können, auch da dieselben bei sachgemäßer Construction außerhalb gelagert und noch dazu verdeckt sind, solches Gas mit gedachten Funken im inneren Raume auch nicht in Berührung kom-

men könnte. Endlich kann aber noch hervorgehoben werden, daß solche Funken durch den Mehlstaub, welcher durch die Bewegung des Mahlguts im Steingehäuse nicht als belanglos anzusehen seyn möchte, hindurch müßten, ohne denselben zu entzünden.

Wenn aber eine solche Ansicht über die Brände der Stettiner sogenannten Walzmühle sich also von der Wirklichkeit noch mehr zu entfernen scheint, als die bei dem Glasgower Mühlenbrande entwickelte, so stimmen beide Ansichten doch darin überein, daß bei den Bränden beider Mühlen erst eine Inbrandsetzung erfolgt sey nach einer vorherigen Explosion im Exhaustor. Zur Unterstützung dieser Behauptung beruft man sich in England mit auf den Continent und auf dem Continent mit auf England. Doch auch mit der Ansicht des Verfassers haben diese Ansichten etwas Gemeinschaftliches, daß nämlich die Entzündung von den Funken der Steine herrührt. Allein, abgesehen von allem Uebrigen, ist der Unterschied schon dadurch doch ein wesentlicher. Diejenigen wenigstens soweit dieselben dem Verfasser dadurch bekannt geworden sind, daß sie sich mit der fraglichen Angelegenheit beschäftigt haben, denken dabei nur an die Explosionsfähigkeit des Fabricats oder an die Möglichkeit der daraus hervorgehenden Stoffe unter Voraussetzung der Entzündung desselben; die Beseitigung der Entzündung, welche also von den Funken der Steine herrühren, die bisweilen mit Recht ein Funkenstrom genannt werden können, ist von denselben kaum berücksichtigt worden. Dagegen ist es dem Verfasser hauptsächlich darauf angekommen, diese Entzündung zu beseitigen, indem derselbe auf ihre Ursachen hingewiesen und zur Verhinderung gedachter Entzündung noch außerdem die Mittel dazu angegeben hat.

Doch soll hier auch noch die Entzündlichkeit des Getreides, namentlich die des Mehles Berücksichtigung finden.

Wenn Getreide oder Mehl nicht als leicht entzündliche Stoffe anzusehen sind, auch bei beiden bei einer bedeutenden Erhitzung oder hohen Temperatur erst Kohlenwasserstoffgase (Leuchtgas) erzeugt werden können; wenn Kisten und die mit denselben in Verbindung stehenden kleinen Holztheile vom Feuer bisweilen unversehrt geblieben sind beim Ausbrennen von Beuteln oder Cylindern, auch dabei nur eine Flamme momentan gesehen, niemals aber eine Explosion gehört worden sey; wenn ferner beim alten System nur offene, sogenannte Kreisellampen geführt wurden, der man sich zu Mehlmischungen und zur Beleuchtung des aus der Kiste fallenden Mahlguts ohne Weiteres bediente, ohne daß man viel von Mühlenbränden gehört hätte: so ist doch nicht in Zweifel zu ziehen, daß durch Mehlentzündungen und sogar von gelinden Explosionen

begleitet vorkommen können. Wird Mehl, namentlich wenn dasselbe sehr trocken ist, dem Fallen ausgesetzt, dann wird es einen andern Raum einnehmen und zugleich die in dem letztgedachten Raume enthaltene Luft in einen anderen Raum drängen. Die auf diese Weise entstehende Luftbewegung kann viel Mehl mit fortreißen und letzteres in einer im Raume verbreiteten Staubwolke erscheinen lassen. Wird in dieselbe eine offene Lampe, überhaupt eine Flamme gebracht, und ist diese Staubwolke von solcher Dichtigkeit, daß durch Zersetzung und durch sofort erfolgende Verbrennung der dabei erzeugten Gase die dadurch entstehende Temperatur zur Fortsetzung der Zersetzung und Entzündung der an der Flamme und der, von derselben immer weiter entfernten Staubtheilchen hinreicht, vielleicht sogar die Temperatur noch steigert, dann ist recht gut die Verwandlung gedachter Staubwolke in eine Flamme denkbar. Dieselbe kann dann sogar von einer gelinden Explosion begleitet seyn, wenn der Inhalt des von derselben zuvor eingenommenen Raumes nicht sehr vom Inhalt des begrenzten Raumes, oder gar nicht differirt.

Auch Experimente bestätigen das hier Gesagte. Abhebungen von Dächern, Durchdrückung von Fenstern u. s. w. durch Explosionen, wozu bisweilen nicht viel gehört, sind hiernach also nicht anzuzweifeln.

Allein es ist auch hier nicht schwierig solche Gefahren zu umgehen. Zunächst läßt sich in jeder Mühle die Disposition treffen, Arbeiten, wo sich Mehlwolken bilden können, zu solchen Zeiten vorzunehmen, in welchen kein Licht erforderlich ist; sollte es aber wirklich vorkommen, daß solche Arbeiten auch bei brennenden Lampen vorgenommen werden, dann sind gegen Entzündungen hinreichende Schutzmittel vorhanden.

Erwägt man noch hierzu, daß sich in unseren Wohnräumen noch weit entzündlichere Stoffe befinden, wie Gardinen und häufig noch viel anderes Gewebe, und daß wir dabei bisweilen dennoch in denselben viel mit offenem Lichte verkehren, so möchten wohl solche Mahlmühlen, bei welchen diese gefährlichen Entzündungen verhindert, auch keine groben Verstöße gegen die Regeln des Betriebes anzunehmen sind, nicht feuergefährlicher anzusehen seyn, als unsere Wohnräume an und für sich.

XLIX.

Ein Besuch in der Nitroglycerin-Fabrik von George M. Mowbray bei North Adams in Massachusetts; von Adolph Ott in New-York.

Die Gründe, welche mich veranlaßten die Nitroglycerinfabrik des Hrn. Mowbray zu besuchen, bestunden darin, weil das Product dieses Hrn. seit einer Reihe von Jahren in den Vereinigten Staaten fast ohne einen Unglücksfall angewendet worden ist, und eben seiner Gefahrlosigkeit halber andere, Nitroglycerin enthaltende Sprengstoffe, wie Dynamit, Dualin, Lithofracteur und Nitroleum [47] beinahe vollständig verdrängt hat, während diese Körper in Europa eine immer größere Verwendung erlangen. Wie unglaublich es auch scheinen mag, so ist es nichtsdestoweniger Thatsache, daß bei der Anwendung von nicht weniger als 150,000 Pfd. des Mowbray'schen Sprengöls und bei 1000 wöchentlichen Sprengungen im Hoosac-Tunnel [48] in Massachusetts nur 2 Personen und durch bloße Unvorsichtigkeit um's Leben gekommen sind, während beim Gebrauche von nur 600 Pfd. Dualin in demselben Tunnel ein Mann und von nur 250 Pfd. Schießbaumwolle ebenfalls ein Mann getödtet wurde. In seinen physikalischen Eigenschaften unterscheidet sich das genannte von dem Fabrikanten Trinitroglycerin benannte Product von dem Nobel'schen Präparat dadurch, daß sich sein Volumen während des Gefrierens um $^1/_{12}$ verringert, während das letztere sich ausdehnt, ferner erstarrt es bereits bei 7,2° C. (45° F.), das Nobel'sche aber bei 12,8° C. (55° F.); es ist farblos wie Wasser, nie orange farben, erzeugt durch Detonation keinen Kopfschmerzen („glycerin headache"), und ist, wenn gefroren nicht explodirbar. Während die deutschen Bergämter vorschreiben, gefrorne Nitroglycerinpatronen nicht zum Sprengen zu verwenden und während in der Fabrication des Sprengöls ein Gefrieren durch Anwendung von Warmwasserheizung im Fabrikgebäude auf das Aengstlichste vermieden wird, läßt Mowbray sein Product nur im gefrorenen Zustande transportiren, und sind nach seiner Versichernng 200,000 Pfd. dieses Sprengstoffes

---

[47] Nitroleum oder eigentlich „Porifera Nitroleum", ist ein Gemisch von Schwamm oder vegetabilischen Faserstoffen mit Sprengöl.

[48] Die Durchbohrung des Hoosac Mountains hat die Herstellung einer directen Verbindung zwischen dem Eriesee (Buffalo), Boston und dem Hudson zum Zwecke. Wenn fertig, wird er 25,031 Fuß lang und somit nach Vollendung des Gotthardt-Tunnels der drittlängste der Welt sein. Ein Bericht über denselben befindet sich in dem von Munn & Comp., 37 Park Row New-York alljährlich publicirten Science Record für 1872.

über die rauhesten Gebirgspfade von New-Hampshire, Vermont, Massachusetts, New-York und nach den Oeldistricten von Pennsylvania versandt worden, ohne daß jemals ein Unglücksfall vorgekommen wäre. Was die Nichtexplodirbarkeit im starren Zustande betrifft, so ist es erwiesen, daß die Zündhütchen sich eher in das Sprengmaterial eingraben, als daß es detonirte, und es versagen Pulver, Schießbaumwolle und Knallquecksilber ihre Dienste. Um fernerhin ein Beispiel anzuführen, wie gefahrlos die Transportation des Mowbray'schen Trinitroglycerins im krystallisirten Zustande ist, will ich das Folgende einschalten, bevor ich zur Beschreibung der Fabrication übergehe. Am 3. Mai 1872 fuhr ein Specialwagen mit 79 Kannen, 4800 Pfd. des Sprengstoffes enthaltend, über die Chesapeake- und Ohio-Eisenbahn. Während der Train mit einer Geschwindigkeit von 18 Meilen per Stunde dahinsauste, entgleiste der Wagen den Schienen, und wurde für eine Distanz von 684 Fuß über die 26 Zoll von einander entfernten Schwellen geschleppt, deren Zwischenräume außerdem nicht mit Ballast versehen waren.

Trotz der heftigen Stöße, denen die Nitroglycerinkannen ausgesetzt waren, kam Nichts vor, als daß einige der Kannen aus dem Wagen geschleudert wurden; allein auch diese wurden in unversehrtem Zustande gefunden. Kurz gesagt, das Mowbray'sche Fabricat ist, was jene Punkte anbetrifft, von dem bisher in Europa bekannten Sprengöl total verschieden und liefert nur einen neuen Beweis für die von europäischen sich hier zu Lande aufhaltenden Technikern längst zugestandene Thatsache, daß, was die Amerikaner anfassen, sie auch zu einem höheren Grade der Vollkommenheit bringen, als es drüben geschieht. Ob dieser Umstand theilweise den hiesigen Patentgesetzen (ohne Zweifel den besten der Welt!) zuzuschreiben ist, ist eine Frage, deren Discussion freilich nicht hierher gehört. In dem Folgenden werde ich zum Theil meine an Ort und Stelle genommenen Notizen, zum Theil aber auch ein mir seither von Hrn. Mowbray freundlichst übersandtes elegant ausgestattetes Werk [49] benützen.

Ungefähr 300 Fuß von dem westlichen Schacht des Hoosac-Tunnels entfernt, bemerkt man eine zehn Acres umfassende Umzäunung mit der häufig daran angebrachten Aufschrift: Nitro-Glycerin Works; — Dangerous; — No Visitors Admitted." Ein zwischen zwei Reihen von Gebäuden führender Weg führt uns zu dem Gebäude, wo die Nitrirsäure dargestellt wird. Es ist dieß eine gut ventilirte Gebäulichkeit

[49] Tri-Nitro-Glycerin, as applied in the Hoosac Tunnel, Submarine Blasting etc. etc by G. M. Mowbray, 1872.

von 150 Fuß Länge. Hier sind fünf Retorten von je 22 Kubikfuß Inhalt, wovon jede mit 300 Pfd. Natriumnitrat und 375 englische Schwefelsäure beschickt wird. Thönerne Röhren leiten die Dämpfe von jeder Retorte in eine Reihe von vier Steinzeugvorlagen, welche drei Fuß über dem Boden auf einem Gerüste aufgestellt sind. In die beiden ersten gießt man je 150 Pfd. Schwefelsäure, in die dritte 100 Pfd., die vierte bleibt leer. Die Salpetersäuredämpfe condensiren sich in den Vorlagen, wodurch man sofort das zur Nitrirung erforderliche Säuregemisch erhält. Nach Beendigung der Destillation, welche 24 Stunden in Anspruch nimmt, wird das aus circa 600 Pfd. bestehende Säuregemisch in Ballons abgezogen, und dieses wird in einen Trog von Seifenstein entleert, der 18 Ballons faßt. Zur Entfernung der Untersalpetersäure sowie zur Erzielung einer gleichmäßigen Mischung läßt Mowbray durch eine eiserne Röhre für ungefähr fünf Minuten einen Luftstrom in den Trog streichen, wodurch der Zweck vollkommen erreicht wird. Früher wurde die Säure zur Verflüchtigung der höhern Oxyde des Stickstoffs in Glasgefäßen erhitzt, was jedoch als sehr zeitraubend und umständlich befunden wurde. Man gewinnt durch jene Operation eine vollkommen klare und reine Säure, was für die Fabrication von großer Wichtigkeit ist, indem die Anwesenheit von Untersalpetersäure sowie von salpetriger Säure höchst wahrscheinlich freiwillige Zersetzung, resp. Explosion verursachte. [50]

Daß in Europa auf diesen Umstand nicht Rücksicht genommen wird, geht aus der Beschreibung der Fabrication des Dynamits von Ferd. Capitaine hervor,[51] worin bemerkt wird, daß die zur Nitrirung ver-

---

[50] Hr. George F. Barker, Professor der physiologischen Chemie in Yale College in New-Haven spricht in einem Actenstücke, abgegeben in einem Proceß zwischen der United States Blasting Comp. und Hrn. Mowbray die Ansicht aus, daß die Eigenschaften des Nitroglycerins durch die Stärke der verwendeten Säuren bedingt werden. Je concentrirter die Säuren desto reiner und wirkungsvoller sei das Product. Er führt die Bereitung der Schießbaumwolle als Beispiel an und bemerkt, daß Hadow bewies (siehe Quarterly Journal of the Chemical Society of London 1854, vol. VII pag. 201), es werden durch die Einwirkung eines Gemisches von Salpetersäure und Schwefelsäure auf Baumwolle wenigstens drei verschiedene Producte gebildet, wovon das kräftigste immer durch die stärksten Säuren erzeugt werde. Aehnliche Differenzen seien durch verschiedene Experimentateure in Bezug auf Nitroglycerin beobachtet worden. Vergleiche Railton, Quarterly Journal 1854, vol. VII p. 222; De Vrij, Journal de Pharmacie, séries III vol. XXVIII p. 38, 1855, Liecke, im polytechnischen Journal, Bd. CLXXIX S. 157, 1866. In der letztern Abhandlung sind die Methoden beschrieben, mittelst welcher Mono-Nitroglycerin, Di-Nitroglycerin und Tri-Nitroglycerin hergestellt werden können und besteht die wesentliche Verschiedenheit derselben nur in der Concentration der verwendeten Säuren. Vergl. ferner Gladstone's Report of the British Association für 1856 S. 52. (Notices and Abstracts).

[51] Der praktische Maschinen-Constructeur. 1872. Nr. 23 S. 356.

wendete Säure „stark roth und reich an Untersalpetersäure" sey. Bei dieser Fabrication in der von dem Verfasser geleiteten Fabrik sind bis jetzt 3 Unglücksfälle zu verzeichnen, welche mit dem Verluste von vielen Menschenleben und zum Theil mit der vollständigen Demolirung der betreffenden Gebäulichkeiten begleitet waren!

Der Raum in dem die Nitrirung vorgenommen wird ist ungefähr 150 Fuß lang. Hier befinden sich in neun hölzernen Trögen 116 Steinzeugkrüge. In jeden derselben werden 17 Pfd. der Säure gegossen und die Tröge selbst werden mit eiskaltem Wasser oder mit einem Gemische von Eis und Salz bis zu 4 Zoll von dem Rand der Säuregefäße gefüllt. Auf Bretern, oberhalb der Tröge befinden sich Glasgefäße, je eines zu einem Steinzeugtopf. Man gibt in jedes zwei Pfund reines Glycerin, nicht Rohglycerin und führt es vermittelst eines Hebers mit einem Gummischlauch Tropfen für Tropfen in das zugehörige Säuregemisch ein. Unterhalb der Breter auf denen die Glycerintöpfe stehen, geht eine eiserne Röhre von $2^1/_2$ Zoll Durchmesser entlang, durch welche kalte und getrocknete Luft strömt, die während Säure und Glycerin sich mischen durch 16 Zoll lange und $^1/_4$ Zoll weite Glasröhren in das Gemisch eingeführt wird. Hr. Professor Georg F. Barker in New-Haven, Connecticut, bemerkt in dem oben (s. Anmerkung) erwähnten Actenstücke über dieses System: „Die Wirkung dieses Luftstromes ist in Bezug auf den Proceß sowohl als auf das resultirende Product von großer Wichtigkeit. Bezüglich der mechanischen Wirkung, so werden die Stoffe durch denselben gründlich miteinander vermischt, ferner werden die salpetrigen Dämpfe, welche sonst im Product verbleiben würden, durch ihn theilweise entfernt, und es wird die Mischung durch Absorption der durch die chemische Zersetzung freigewordenen Wärme abgekühlt. Die chemischen Wirkungen betreffend, so wird durch den Sauerstoff der Luft die salpetrige Säure, die entweder in der Nitrirsäure enthalten seyn oder durch die chemische Reaction erzeugt werden kann, in Salpetersäure übergeführt. Hierdurch wird nicht allein Material erspart, sondern es wird auch die Ausbeute vermehrt und ein „chemisch reines" Product erzeugt, was durch die Thatsache bewiesen ist, daß auf diese Weise dargestelltes Nitroglycerin vollkommen farblos ist, stets bei ein und demselben Grade krystallisirt und bei der Explosion keine der Gesundheit der Arbeiter schädlichen Gase bildet. Ueberdieß leiten jene höheren Oxyde des Stickstoffes meiner Ansicht nach Zersetzung ein und machen das Product zur freiwilligen Detonation geneigt, wie solches wenigstens für eine analoge Substanz, die Schießwolle bewiesen worden ist. Ich betrachte somit die Einführung kalter, trockener und comprimirter Luft in das Gemisch, wie

sie Mowbray zur Entfernung der betreffenden Gase anwendet, als eine wesentlich neue Erfindung."

Die Zeit welche das Glycerin zum Abfließen bedarf, ist $1^1/_2$ Stunde und ist während derselben die größte Vorsicht und Aufmerksamkeit erforderlich. Die drei den Mischproceß beaufsichtigenden Arbeiter schreiten mit dem Thermometer in der Hand unaufhörlich auf und ab, und wie sie finden, daß in einem der Töpfe die Temperatur steigt, oder daß rothe Dämpfe ausgestoßen werden, so rühren sie die Mischung mit der vorhin erwähnten Glasröhre. Zuweilen findet dieß statt, wenn das Glycerin ein bischen zu stark fließt, in welchem Falle man den Zufluß verminderte und wenn zufällig die Dampfmaschine aufhören sollte zu arbeiten, so läßt man kein Glycerin mehr zuströmen, rührt aber stetig um. Ist die Umwandlung zu Nitroglycerin zu Ende, und entweichen keine rothen Dämpfe mehr, so werden die Krüge in eine, mit Wasser von 21° C. (70° F.) enthaltende Kufe entleert. Das Quantum beträgt jedesmal 450 Pfd. In dieser Kufe sinkt das Oel zu Boden nnd wird von ungefähr 6 Fuß Wasser bedeckt. Hier bleibt es für 15 Min. um nachher von Unreinigkeiten befreit zu werden. Da das Reservoir durch den Boden in ein unteres Gemach geht und der Boden geneigt ist, so kann das Oel leicht abgezogen werden, jedoch läßt man das Wasser zuerst abfließen, worauf das Oel in einen schwingenden Bottich, der einem altmodischen Butterfaß ähnlich sieht, allein nur viel größer ist, abgezogen wird. In diesem wird es fünfmal gewaschen, dreimal mit bloßem Wasser und zweimal mit einer Sodalösung, gleichzeitig läßt man einen Strom Luft durchstreichen. Das Wasser von dieser Waschvorrichtung läßt man in einen Bottich und von diesem durch zwei in der Erde vergrabene Fässer laufen, von wo es seinen Weg ins Freie findet. Sollte etwas Oel mit dem Waschwasser weggeschwemmt worden seyn, so findet man dasselbe in einem oder dem anderen der Fässer wieder.

Hierauf wird das Nitroglycerin in kupfernen Gefäßen nach einem 300 Fuß entfernten Magazin geschafft, in welchem es in Steinzeuggefäße, die je 60 Pfd. halten, sogn. „crocks" entleert wird. Diese werden in ein hölzernes Reservoir von $2^1/_2$ Fuß Tiefe gestellt, das ungefähr 20 Töpfe hält, sie stehen in Wasser von 21° C. (70° F.), das bis zu einer Höhe von 6 Zollen von dem Rande der Töpfe reicht. Darin verbleiben sie für 72 Stunden, während welcher Zeit Unreinigkeiten, die sich etwa in dem Oel vorfinden mögen, als Schaum auf die Oberfläche steigen, der mit einem Löffel abgeschöpft werden kann. Das Glycerinnitrat ist dann chemisch rein, durchsichtig wie Wasser und stark lichtbrechend. In diesem Zustande ist es zum Verpacken fertig. Die Weißblechkannen,

welche zu diesem Ende dienen sind inwendig mit Paraffin überzogen und sind für 56 Pfd. bestimmt. Man stellt sie zum Füllen in einen flachen hölzernen Bottich, gießt das Oel von den Steinzeuggefäßen zuerst in kupferne Kannen und von diesen durch einen Gummitrichter in die Weißblechkannen. Um etwa verschüttetes Oel unschädlich zu machen, trägt man die Vorsicht den Boden des Bottichs vorher mit einer dicken Lage von gebranntem Gyps zu bedecken, welcher die Flüssigkeit schnell verschluckt. Wenn gefüllt, so werden die Gefäße in einen hölzernen mit Eiswasser oder Eis und Salz gefüllten Bottich gestellt, bis ihr Inhalt gefroren ist; dann werden je 30 oder 40 zusammen in kleinen 300 Fuß von dem Fabrikgebäude entfernten Magazinen aufbewahrt.

Zum Transport des Nitroglycerins werden die Weißblechgefäße in offene, hölzerne Kisten verpackt, deren Boden mit zwei Zoll Schwamm bedeckt ist; um die Gefäße selbst sind zwei sich unten kreuzende Guttapercharöhren geschlungen, welche somit an das Holz anliegen. Zum Aufthauen des Nitroglycerins ist jede Kanne mit einer 10 Zoll langen und $1^1/_2$ Zoll weiten Röhre versehen, welche in der Mitte von oben nach unten geht. Man verwendet dazu Wasser von 21° C. (70° F.) bis 32° C. (90° F.). Zum Verschluß dient ein mit einer Blase versehener Kork. Im Winter bedient man sich zum Transport eines Schlittens, im Sommer eines Wagens, den man mit einer Lage Eis und einer Decke bedeckt. Auf diese Weise kann krystallisirtes Sprengöl nach Mowbray mit gleicher Sicherheit wie eben so viele Gefäße mit Butter versendet werden.

Wer mit der Fabrication des Nitroglycerins bekannt ist, wie sie von Capitaine beschrieben worden ist und uns bis jetzt mit Aufmerksamkeit gefolgt hat, wird bemerken, daß Mowbray mit einem ungemeinen Grade von Sorgfalt zu Werke geht. Zur Nitrirung des Glycerins braucht er $1^1/_2$ Stunden, 72 Stunden zur Reinigung und ungefähr 48 Stunden zur Krystallisation. „Und doch", sagt Mowbray, „gibt es noch immer Leute, welche Bergleute und Contractoren verleiten, Nitroglycerin zu kaufen, das direct aus dem Präciptirbottich entnommen ist und daher alle, es zu einer freiwilligen Explosion geneigt machenden fremdartigen Stoffe enthält. Sind dazu doch nur Zeit und eine mäßige Temperatur nöthig! Aus diesem Grunde glaube ich, gibt es so manche Unglücksfälle."

Um meine Umschau zu vervollständigen, will ich bemerken, daß zur Magazinirung von Eis zum Krystallisiren zwei Eishäuser dienen, wovon jedes 200 Tonnen halten kann. In deren Nähe befindet sich auch ein Häuschen für die Dampfmaschine und einen Dampfkessel von 15 Pferde-

kräften. Erstere ist von 10 Pferdekräften und dient zum Pumpen von Wasser in das Waschreservoir und als Motor für die Gebläse und die Gutta-percha-Fabrik. Zur Erzielung eines gleichförmigen Windstromes wird die Luft nicht unmittelbar in die mit den Säuregefäßen in Verbindung stehenden Röhren, eingeführt, sondern man läßt sie erst in Windregulatoren gelangen, wo sie gleichzeitig von Wasserdämpfen befreit wird.

In der Nähe der Nitroglycerinfabrik befindet sich auch ein Gebäude zur Reinigung der Guttapercha, welche zum Isoliren der bei den Sprengungen gebrauchten Kupferdrähte dient. Auch diese Operation wird mit der größten Vorsicht vorgenommen, so daß nicht die mindesten fremdartigen Stoffe in dem Gummi zurückbleiben, indem durch dieselben die Isolation an einzelnen Punkten unterbrochen und daher das Leben von mehreren Menschen in Gefahr gesetzt werden könnte.

Was den Gang der Operationen in der erstgenannten Fabrik anbetrifft, so wird des Morgens um 7 oder 7½ Uhr mit dem Mischen der Säuren und dem Füllen der Glastöpfe mit Glycerin begonnen. Diese Arbeit wird von drei Männern besorgt und nimmt ungefähr eine Stunde in Anspruch. Hierauf wird die Säure abgezogen, gewogen und in die Steinzeuggefäße gegossen, und nachdem sie gehörig abgekühlt ist, bewachen drei Arbeiter den Proceß der Umwandlung von Glycerin in Nitroglycerin, wozu natürlich die gespannteste Aufmerksamkeit erforderlich ist. Ist dieser Proceß zu Ende, so wird das Oel in die Waschgefäße geschüttet, zwei Männer sind damit beschäftigt es zu waschen, während zwei andere die Steinzeuggefäße reinigen. Auch der Boden wird mit der ängstlichsten Sorgfalt rein gehalten, indem man ihn mit Wasser von 15° Cels. übergießt. Bliebe er von Spuren von Nitroglycerin nicht vollständig frei, so könnte ein Darauftreten während der Arbeit eine Katastrophe herbeiführen. Die Räumlichkeit wird alsdann für den folgenden Tag hergerichtet, allein um 7 oder 7½ Uhr, d. h. nach 7 Stunden Arbeit wird die Fabrik geschlossen.

Die Fabrication der Zündsätze (primings), bestehend aus Kupfersulphid und Phosphid mit chlorsaurem Kali, wird im Privatlaboratorium von Mowbray und von ihm selbst vorgenommen, und scheint ebenfalls viel Erfahrung zu verlangen, da sich mehrere der geschicktesten Chemiker ohne Erfolg damit beschäftigt haben. Wenn aus den obigen Ingredienzien bereitet, so sollen Zufälle durch atmosphärische Elektricität, Reibung u. s. w. ganz unmöglich sein, was von andern Zündsätzen nicht gesagt werden kann. Die Leitungsdrähte werden stets vorher probirt, um zu sehen, ob die Isolirung perfect sei. Die Patronen (exploders) selbst

werden auf folgende Weise dargestellt: Zwei isolirte Drähte von 4 bis 12 Fuß Länge werden in das schmalere Ende einer hölzernen zuvor in schmelzendes Paraffin eingetauchten Röhre eingeschoben; diese ist $^3/_4$ Zoll lang und mißt an dem einen Ende $^1/_8$ Zoll und an dem andern $^3/_{16}$ Zoll. Die Drähte werden mit einer Kappe von Gutta-percha befestigt. Bevor man den Zündsatz einschiebt, läßt man den elektrischen Funken durchschlagen, um, wie bemerkt, zu sehen, ob die Leitung vollkommen sei. Ist solches der Fall, so wird der Satz eingeschoben, und auf diesen ein in Paraffin getränkter Papierstöpsel gedrückt. In ein Kupfer-Zündhütchen von $^3/_4$ Zoll Länge und $^3/_8$ Zoll Durchmesser werden dann 20 Graines Knall-Quecksilber gegeben und diese mit einer dicken Lage Firniß bedeckt, so daß das Präparat festhaftet. Dieses Zündhütchen wird in einen hölzernen Hut von $1^1/_2$ Zoll Länge geschoben, daraufhin steckt man obigen Satz hinein, soweit bis er festhält und bestreicht die Holztheile mit Asphaltfirniß. Von diesen Patronen können drei Mann täglich 1000 Stück herstellen.

Wir werden später gelegentlich Mowbray's Vorsichtsmaßregeln zur Handhabung von Nitroglycerin und seine Erfahrungen über dessen Effect in verschiedenen Felsarten bringen.

L.

Zur Beurtheilung der Methoden zur Wasseranalyse; von Ferdinand Tiemann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin 1873, Nr. 6 u. 7.

Bei Gelegenheit der Wiederherausgabe einer früher von W. Kubel veröffentlichten Broschüre (Anleitung zur Untersuchung von Wasser, welches zu gewerblichen und häuslichen Zwecken oder als Trinkwasser benutzt werden soll) war ich gezwungen, die für die Bestimmung der gewöhnlichen Bestandtheile und der häufig vorkommenden Verunreinigungen eines natürlichen Wassers empfohlenen Methoden, deren Zahl in der letzten Zeit bedeutend angewachsen ist, einer erneuten, genauen Prüfung zu unterwerfen. Die vergleichenden Untersuchungen, bei denen mich verschiedene der im Berliner Universitäts-Laboratorium arbeitenden Herren haben freundlich unterstützen wollen, führten zu einigen Resultaten, welche, da sie bereits früher gemachte und später wieder bestrittene Beobachtungen

entweder bestätigen oder genauer feststellen, für die Chemiker im Allgemeinen von Interesse sein dürften und welche ich daher der Gesellschaft vorzulegen mir erlaube.

Es sind die Bestimmungen der Härte (des Magnesiums), der Schwefelsäure, salpetrigen Säure, Salpetersäure, des Ammoniaks, Schwefelwasserstoffs und der organischen Substanzen, welche stets erneute Discussionen hervorgerufen haben und für welche eine Prüfung der empfohlenen Methoden wünschenswerth war.

Härtebestimmungen.

Diese den Gehalt eines Wassers an alkalischen Erden ausweisenden Bestimmungen werden stets mit Hülfe von Seifelösung ausgeführt; sie beruhen bekanntlich auf der Umsetzung des fettsauren Kaliums der Seife mit den im Wasser gelösten Salzen des Calciums und Magnesiums, wobei sich unlösliche Calcium- und Magnesiumverbindungen ausscheiden und durch Schütteln ein Schaum entsteht, sobald die Zersetzung vollständig geworden und ein geringer Ueberschuß von Seife in der Flüssigkeit vorhanden ist.

Es haben sich im Laufe der Zeit drei wesentlich verschiedene Härtebestimmungen mittelst Seifelösung herausgebildet; es sind dieß: die älteste, ursprünglich von Clark[52] angegebene Methode, welche später mehrfach aber unwesentlich modificirt worden ist, die Methode von Boutron und Boudet[53] und das Verfahren von Wilson.[54]

Alle drei erfordern das strenge Innehalten bestimmter Volumverhältnisse in Bezug auf das für die Untersuchung zu verwendende Wasserquantum, insofern es bei keiner dieser Methoden gleichgültig ist, ob man unter sonst unveränderten Bedingungen in 10, 50 oder 100 K. C. Wasser ꝛc. die Härte bestimmt; alle drei ermöglichen die Härtebestimmung nur innerhalb bestimmter Grenzen und machen bei einem harten Wasser die Verdünnung desselben mit destillirtem Wasser auf ein bestimmtes Volum (Normalvolum) nothwendig.

Clark und diejenigen Chemiker, welche dessen Verfahren nur unwesentlich modificirt haben, benutzen als Maaßflüssigkeit eine verdünnte Seifelösung und verwenden für jede Bestimmung ein Normalvolum, die einen von 100, die anderen von 50 K. C. Wasser.

Da der Verbrauch an Seifelösung bei dieser Methode nicht in dem-

---

[52] Repertory of Patent Inventions. 1841. Jahresbericht für Chemie. 1850, 608.

[53] Chem. Centralblatt 1855, 343. Hydrotimétrie par Boutron und Boudet. Libr. Masson, Paris.

[54] Annalen der Chemie und Pharmacie, CXIX, 318.

selben Verhältnisse steigt, wie der Gehalt des Wassers an gelösten Salzen des Calciums und Magnesiums zunimmt, so wird die Aufstellung einer Tabelle nothwendig, für welche die den verschiedenen Härtegraden entsprechenden Mengen Seifelösung experimentell ermittelt sind.

Derartige Tabellen sind für verschiedene Concentrationsverhältnisse von Clark,[55] sowie von Faißt und Knauß[56] aufgestellt und von anderen Chemikern[57] für veränderte Bedingungen modificirt worden.

Die Ursache der ungleichmäßigen Zersetzung der Seifelösung ist vielleicht in der vorübergehenden Bildung löslicher Doppelverbindungen zu suchen, welche im Anfang bei dem Zusammentreffen des fettsauren Kaliums und der Erdalkalisalze in sehr verdünnter Lösung entstehen. Es kann dadurch die Bindung eines Ueberschusses von Seifelösung veranlaßt und letztere so der Fähigkeit, beim Schütteln Schaum zu bilden, beraubt werden. Die in einem Wasser von höheren Härtegraden durch die Zersetzung der Erdalkalisalze mittelst Seifelösung in größerer Menge entstehenden Alkalisalze (Carbonate, Sulfate, Chloride) scheinen die Bildung derartiger Doppelverbindungen zu beeinträchtigen und schließlich zu verhindern.

Die Thatsache, daß sehr verdünnte, neutrale Kalksalzlösungen, mit Seife versetzt, die Schaumbildung derselben verhindern, ohne damit sogleich einen Niederschlag zu geben, worauf zuerst Maumené[58] aufmerksam gemacht hat, steht mit dieser Erklärungsweise im Einklang.

Boutron und Boudet vermeiden die obigen Unregelmäßigkeiten durch Anwendung einer concentrirteren Seifelösung und eines Normalvolums von nur 40 K. C. Wasser; sie führen dagegen, um ein genaueres Ablesen der concentrirten Maaßflüssigkeit zu ermöglichen, ein besonderes Meßinstrument (Hydrotimeter) ein, dessen Eintheilung sich der allgemein üblichen in Kubikcentimeter oder Bruchtheile derselben nicht anpaßt.

Wilson, welcher nahezu unter denselben Bedingungen wie Clark arbeitet, bewirkt die Regelmäßigkeit der Zersetzungsreaction durch einen Zusatz von 4 K. C. gesättigter Sodalösung zu dem für die Untersuchung zu verwendenden Normalvolum von 100 K. C. Wasser.

Die Seifelösung für das Verfahren von Boutron und Boudet war so titrirt, daß die 23 Raumtheile oder Grade des Hydrotimeters ausfüllende Seifelösung geradeauf genügte, um in 40 K. C. Wasser, in welchen das Aequivalent von 8,8 Milligrm. Calciumcarbonat als neutrales

---

55 Clark, On the examination of water for towns for its hardness. 1847.
56 Chem. Centralblatt. 1852, 513.
57 W. Thorp, Suttons Volumetric Analysis. p. 284.
58 Compt. rend. XXXI, 271.

Calciumsalz gelöst war, den bekannten dichten Schaum hervorzurufen. Nach Abzug von 1 Grad Seifelösung für die Schaumbildung, werden also 22 Grad für die Zersetzung von 8,8 Milligr. Calciumcarbonat in 40 K. C. Wasser verwandt. 100 K. C. desselben Wassers enthalten 22 Milligr. Calciumcarbonat; die Umsetzung als regelmäßig angenommen, zeigt also 1 Grad Seifelösung 1 Milligr. Calciumcarbonat in 100 K. C. Wasser an. Multiplicirt man die verbrauchten Grade Seifelösung mit 0,56, so erhält man die entsprechenden Milligramm Kalk in 100 K. C. Wasser.

Die Seifelösung für das Wilson'sche Verfahren war so gestellt, daß davon 36 K. C. 12 Milligrm. Kalk in 100 K. C. Wasser, welche man mit 4 K. C. Sodalösung versetzt hatte, entsprachen. Bei gleichmäßiger Umsetzung zeigen daher 3 K. C. Seifelösung 1 Milligrm. Kalk in 100 K. C. Wasser an.

Es wurde zunächst die Härte einer Anzahl natürlicher Wasser nach den drei verschiedenen Methoden bestimmt; einige der dabei erhaltenen Resultate folgen weiter unten.

Bei diesen und den folgenden Versuchen sind unter Härtegraden deutsche Härtegrade, d. h. Einheiten Kalk in 100,000 Th. Wasser verstanden. Nur in einem Falle habe ich mich, um die Uebereinstimmung der auf verschiedene Weise erhaltenen Zahlen besser zeigen zu können, der französischen Härtegrade (Einheiten Calciumcarbonat in 100,000 Th. Wasser) bedient; dieß ist jedoch speciell erwähnt worden.

Gesammthärte.

Wasser.	n. Clark.	n. B. u. B.	n. Wilson.
Nr. I	46,75	47,00	—
Nr. II	6,16	6,90	6,20
Nr. III	49,40	50,40	49,33
Nr. IV	31,56	32,70	31,60

Bleibende Härte.

Wasser.	n. Clark.	n. B. u. B.	n. Wilson.
Nr. I	21,52	21,90	—
Nr. II	1,90	2,40	—

Die Tabelle von Faißt und Knauß hab' ich bei dieser Gelegenheit einer erneuten Prüfung unterworfen; sie wird durch meine Versuche durchaus bestätigt.

Das Verfahren von Boutron und Boudet gibt, wie dieß auch aus den angeführten Versuchen ersichtlich ist, fast immer etwas höhere Zahlen als die beiden anderen Methoden. Eine größere Anzahl von Versuchen hat gezeigt, daß diese Zahlen in der That, wenn auch meist

nur unbedeutend, zu hoch sind. Die Ursache dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß die Unregelmäßigkeiten in der Zersetzung der Seifelösung unter den, bei dem Verfahren von Boutron und Boudet vorgeschriebenen Bedingungen zwar sehr bedeutend vermindert, aber nicht vollständig beseitigt sind, und daß ein geringes Zuviel bei Anwendung einer concentrirten Maaßflüssigkeit einen größeren Fehler zur Folge hat, als dieß bei Benutzung einer verdünnten der Fall ist. Dieß gilt namentlich da, wo ein Wasser von hohen Härtegraden für die Untersuchung durch geeignetes Verdünnen auf niedere Härtegrade gebracht werden muß, wobei also jeder bei der Beobachtung gemachte Fehler multiplicirt wird.

Dieß erhellt auch aus folgendem Versuche:

Es wurde durch Abwägen von reinem Kalkspath, Behandlung desselben mit Salzsäure ꝛc., eine neutrale Chlorcalciumlösung dargestellt, deren Härte genau 36° betrug, welche Härtegrade durch die Clark'sche und Wilson'sche Methode controllirt und als richtig befunden wurden.

Verwandte man 10 K. C. dieser Lösung, mit destillirtem Wasser zu 40 K. C. verdünnt, zu einem Versuche für das Verfahren von Boutron und Boudet, so ergab sich eine Härte von 36,3°, benutzte man dagegen unter sonst gleichen Verhältnissen nur 5 K. C., so resultirte eine Härte von 37.2°.

Das Hydrotimeter von Boutron und Boudet, wie es Trommsdorf[59] empfohlen hat, ist allerdings ein sehr handliches Instrument, um damit die Härte eines Wassers außerhalb des Laboratoriums an der Quelle zu prüfen, aber diese Fälle kommen, da die Bestimmung der Härte allein sehr selten für die zu irgend einem Zwecke geforderte Beurtheilung eines Wassers genügt, nur sehr vereinzelt vor.

Die besondere Form und besondere Graduirung dieses Meßinstruments können die allgemeine Anwendung des Verfahrens von Boutron und Boudet nur erschweren.

Da ein Grad des Hydrotimeters nahezu 0,1 K. C., genau 0,1043 K. C. ist, da ferner bei dem Gebrauche dieses Instrumentes durch die geringste Unachtsamkeit der Verlust einer unbedeutenden, bei der Bestimmung aber ins Gewicht fallenden Menge Seifelösung leicht möglich ist, so liegt die Frage nahe, ob man das Hydrotimeter für die Zwecke des Laboratoriums nicht besser durch eine Ausflußbürette ersetzen und die Seifelösung so titriren könne, daß 2,2 K. C. derselben zur Zersetzung von 8,8 Milligr. Calciumcarbonat in 40 K. C. Wasser und 0,1 K. C. zur Bildung eines Schaumes in derselben Wassermenge genügen.

---

[59] Zeitschrift für analyt. Chemie. 1869, 332.

Die gewöhnlichen Ausflußbüretten sind für diesen Zweck zu weit und gestatten kein genügend genaues Ablesen, bedient man sich aber einer bis zu 0,05 oder 0,02 K. C. graduirten Bürette, so erhellt man mit Hülfe einer, wie oben angegeben, titrirten Seifelösung genau dieselben Resultate wie mit dem Hydrotimeter.

Gesammthärte in französischen Graden.
1^0 = 1 Th. Calciumcarbonat in 100,000 Th. Wasser.

Wasser.	Hydrotimeter.	Ausflußbürette.
Nr. II	12^0	12^0
Nr. III	90^0	90^0
Nr. IV	$58{,}4^0$	58^0

Leider nimmt die freiwillige Zersetzbarkeit der Seifelösung, selbst bei sehr gering gesteigerter Concentration, nicht unbeträchtlich zu; dieser Umstand tritt der Abänderung der Methode von Boutron und Boudet nach der soeben erwähnten Richtung hin hindernd entgegen.

Bei der Prüfung des Verfahrens von Wilson zeigte sich zunächst, daß der Zusatz einer gesättigten Lösung von Natriumcarbonat die Zersetzung der Seifelösung durch neutrale Kalksalze zu einer vollständig regelmäßigen macht.

Da Wilson selbst dieß früher für Gypslösung nachgewiesen hat, so experimentirte ich mit einer neutralen Chlorcalciumlösung und erhielt dabei folgende Zahlen:

Angewandtes Wasser.	Lösung von Natriumcarbonat.	Künstliche Härte.	Verbrauchte K. C. Seifelösung.
100 K. C.	4 K. C.	12^0	36 K. C.
„	„	9^0	27 „
„	„	6^0	18,1 „
„	„	3^0	9,2 „
„	„	2^0	6,1 „
„	„	3^0	3,3 „
„	„	$0{,}5^0$	1,9 „
„	„	—	0,6 „

Weniger günstig gestalteten sich die Verhältnisse als das Calciumsalz durch Magnesiumsulfat ersetzt wurde.

Es mag erlaubt seyn, hier im Allgemeinen das eigenthümliche Verhalten der Seifelösung gegen Magnesiumverbindungen, wie sich dasselbe auch durch meine Versuche herausgestellt hat, nochmals kurz zu erwähnen.

Es ist bekannt,[60] daß die Seifelösung ungleich schnell auf die Verbindungen der verschiedenen Erdalkalimetalle und des Magnesiums ein-

[60] Knapps Technologie Bd. I, S. 56.

wirkt, so zwar, daß dadurch neutrale Bariumsalze früher und in kürzerer Zeit als Calciumsalze, diese früher und schneller als Magnesiumsalze gefällt werden. Trommsdorf[61] hat erst neuerdings auf dieses Verhalten wieder aufmerksam gemacht.

Aequivalente Mengen von Calcium- und Magnesiumverbindungen erfordern zu ihrer Zersetzung allerdings genau gleiche Quantitäten derselben Seifelösung, allein die Einwirkung der letzteren auf Magnesiumsalze ist nicht nur eine viel langsamere, sondern es bilden sich dabei, sobald man nicht mit sehr verdünnten Lösungen arbeitet, auch Krusten und Häutchen, welche die weitere Zersetzung der Seife durch die noch vorhandenen Magnesiumverbindungen beeinträchtigen.

In diesen Uebelständen sieht man mit Recht einen natürlichen Fehler aller mittelst Seifelösung ausgeführten Härtebestimmungen; dieselben treten bei der Methode von Clark, sowie derjenigen von Boutron und Boudet, so lange man für eine genügende Verdünnung bei dem anzuwendenden Normalvolum Wasser Sorge trägt und stets nur geringe Mengen der Seifelösung auf einmal hinzufügt, nicht sehr hervor, werden aber bei dem Wilson'schen Verfahren durch den Zusatz von Sodalösung bedeutend vermehrt.

Der nach vollständiger Ausfällung der Calciumsalze trotz noch vorhandener Magnesiumverbindungen hierbei sofort erscheinende Schaum verschwindet, namentlich gegen Ende der Reaction, so langsam, daß man zweifelhaft seyn kann, ob man mit dem Zusatz der Seifelösung fortfahren soll oder nicht. Man findet daher die Härte eines Wassers, welches reich an Magnesiumsalzen ist, nach dem Wilson'schen Verfahren leicht zu niedrig, wie folgende Zahlen zeigen:

Es wurden drei Lösungen bereitet, deren künstliche Härte bei Nr. I 20^0, bei Nr. II $6{,}5^0$ und bei Nr. III 12^0 betrug. Die Härte war bei Nr. I nur durch Magnesia, bei Nr. II $4{,}5^0$ durch Kalk und 2^0 durch Magnesia, bei Nr. III 9^0 durch Kalk und 3^0 durch Magnesia veranlaßt.

Lösung.	Clark.	B. u. B.	Wilson.
Nr. I	19,75	$21{,}2^c$	18,33
Nr. II	6,45	6,86	5,66
Nr. III	11,88	12,54	10,80.

Es muß hervorgehoben werden, daß bei den Bestimmungen nach Wilson der Schaum nach längerer Zeit (15 bis 20 Minuten) nochmals verschwand, ohne durch Schütteln wieder zu erscheinen, wozu das Hinzu-

[61] Zeitschrift für analytische Chemie 1870, 159.

setzen neuer Mengen von Seifelösung nothwendig wurde; eine Methode hört aber auf, eine sichere Bestimmung zu ermöglichen, wenn die Endreaction derselben derartig verzögert wird.

Es fiel mir auf, daß die Härtebestimmungen von Wassern, welche reichliche Mengen von Magnesiumsalzen enthielten, bei Anwendung des Verfahrens von Boutron und Boudet zuweilen durchaus richtige Resultate ergaben, während ich in allen übrigen Fällen etwas zu hohe Zahlen erhielt. Wie ich später fand, war der Grund einfach der, daß ein bei dem Arbeiten mit stark verdünntem Normalvolum durch Hinzusetzen eines geringen Ueberschusses von Seifelösung gemachter Beobachtungsfehler einen durch vorhandene Magnesiumverbindungen auch bei dieser Methode hervorgerufenen Irrthum aufgehoben hatte.

Aus den im Vorstehenden gemachten Erörterungen und angeführten Versuchen geht hervor, daß die ältere Methode von Clark, in Bezug auf Genauigkeit die beiden anderen übertrifft und daher noch immer der allgemeinsten Anwendung fähig ist.

Magnesiumbestimmung. Die Menge der in einem Wasser als Salz gelösten Magnesia läßt sich annähernd aus der Differenz zwischen der Gesammthärte und dem Resultate der mit Hülfe des Mohr'schen Verfahrens (Titriren mit Oxalsäure und Permanganatlösung, Restmethode) leicht und genau ausführbaren Kalkbestimmung erschließen, indem man den sich dabei direct ergebenden Werth durch Multiplication mit $^5/_7$ auf die äquivalente Menge Magnesia reducirt. Es wird hierbei der Fehler vernachlässigt, welchen die freie Kohlensäure, die ebenfalls zersetzend auf die Seifelösung einwirkt, veranlaßt; derselbe ist meinen Versuchen nach jedoch meist sehr gering.

Nach dem früher erläuterten Verhalten der neutralen Magnesiumsalze gegen Seife erschien die [62] Magnesiumbestimmung mittelst Seifelösung in dem ausgekochten Wasser, nach der Entfernung der Calciumverbindungen durch Ammoniumoxalat, nicht länger als eine allgemein anwendbare Methode.

Dieselbe wurde trotzdem in dem hiesigen Laboratorium wiederholt ausgeführt, zuweilen ergaben sich dadurch auch Resultate, welche mit denen der Gewichtsanalyse genau übereinstimmten; die in anderen Fällen erhaltenen Zahlen waren jedoch, obschon die Bestimmungen wiederholt und die vorgeschriebenen Bedingungen genau inne gehalten wurden, durchaus abweichende.

Die Methode arbeitet sehr langsam und ist, da doch der Fall denk-

---

[62] Trommsdorf Zeitschrift für analyt. Chemie 1869, 338. 1870, 160.

bar ist, daß Kalk und Magnesia beide als Bicarbonate gelöst sind, und daher auch beide durch Kochen gefällt werden, und da ferner nach meinen bisherigen Beobachtungen größere Mengen von Ammoniaksalzen nicht ganz ohne Einwirkung auf Seifelösung zu sein scheinen, mit bedeutenden Unsicherheiten behaftet. Diese Verhältnisse zusammen mußten mich bestimmen, bei der Fortsetzung meiner Untersuchungen auf die Anwendung dieser Methode gänzlich zu verzichten.

Da, wo es auf genauere Zahlen ankommt als diejenigen sind, welche sich aus der zuerst angeführten Differenz ergeben, bleibt daher nichts übrig als auf die bekannte gewichtsanalytische Bestimmung des Magnesiums zurück zu greifen.

LI.

Wie muß gutes Trinkwasser beschaffen sein? von Professor E. Reichardt in Jena.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1873, Bd. VII S. 27.

Die Frage, wie ein gutes Trinkwasser beschaffen seyn soll, wird in der Regel als eine combinirt chemische und medicinische, in Summe gesundheitspolizeiliche bezeichnet. Mehr als ein Mal sind dem Verfasser derartige Erörterungen vor oder nach der Begutachtung von ärztlicher Seite vorgelegt worden, und mehr als ein Mal ergaben sich dabei nicht unerhebliche Meinungsverschiedenheiten. Ob ein Trinkwasser rein oder verunreinigt sey, ist aber nur durch chemische Prüfung zu ermitteln, und die Güte des Wassers kann nicht bloß nach Geschmack, Geruch und Farbe desselben beurtheilt werden. Es versteht sich von selbst, daß übel riechende und schmeckende Wässer von vorn herein zu verwerfen sind; aber gerade die bleibenden Verunreinigungen des Wassers, die gewöhnlichen Vorkommnisse größerer Mengen von Salpetersäure, organischer Substanz ꝛc., sind durch diese mechanischen Proben nicht zu kennzeichnen; ja salzhaltige Wässer besitzen sogar fast durchgänig einen weit angenehmeren Geschmack.

Ohne Widerspruch gilt der Satz, daß jedes Trinkwasser rein sein muß, frei von ungehörigen Zuflüssen der benachbarten Umgebung. Die Mittel, die Reinheit des Wassers nachzuweisen, sind erst in neuerer Zeit mit Hülfe der Chemie erkannt worden, und nun handelt es sich darum, mit möglichster Ausdehnung diese Kenntnisse zu verwerthen — Aufgabe der Gesundheitspflege. Daß die Mischungs-

verhältnisse selbst des reinsten Quellwassers sehr verschieden seyn können hinsichtlich des Gehaltes an Kalk und Talkerde, sogenannter Härte, wurde schon früher erörtert, und der Gesichtspunkt dahin erweitert, daß die Beurtheilung nach der herrschenden Gebirgsformation und den darin vorkommenden Quellen gegeben werden kann, abgesehen von den auch hier vorkommenden abnormen Verhältnissen. Wie leicht und richtig ein Vergleich fraglicher Wässer mit den normalen reinen Quellen der Umgegend ein Urtheil begründen läßt, beweist das oben mitgetheilte Beispiel, und dasselbe kann auch den Laien überzeugen, welche günstigere Verhältnisse bei der Beschaffung des reinen Quellwassers zu erlangen sind. Die sogen. Grenzzahlen für organische Substanz, Salpetersäure, Chlor, Schwefelsäure bieten hierbei einen sehr brauchbaren Anhalt, um das allgemeine Vorkommen gegenüber dem localen zu beleuchten.

So wenig die Feststellung der physikalischen Merkmale — Geruch, Geschmack, Farbe — genügen kann, so überflüssig und die Einsicht erschwerend wäre es, wenn die chemische Untersuchung der Wässer sich auf die Feststellung aller Bestandtheile derselben richten würde. Es ist vielmehr festzuhalten, daß die Bestimmung nur weniger Bestandtheile genügt, um das Abnorme, die localen Zuflüsse zu den Quellen, nachzuweisen. Eine Steigerung der Mengen des Chlors, der Schwefelsäure, der Härte, vor Allem der Salpetersäure und der sogenannten organischen Substanz, oft auch schon des Abdampfrückstandes allein, gibt gegenüber der Mischung der reinen Quellen den unangreifbaren Beweis, daß Zuflüsse existiren, die unter allen Verhältnissen verwerflich sind. Sehr leicht ist es, selbst dem Laien zu beweisen, daß beispielsweise die Vermehrung von Chlor, gegenüber der reinen Quelle, abnorm ist und nur auf verwerflichen Zuflüssen beruhen kann; unverständlich bleibt es demselben aber meistens, wenn davon die Rede ist, ob das Chlor oder Chlormagnesium, Chlorkalium oder Chlorcalcium u. s. w. vorhanden sey. Es ist richtig, daß schwefelsaures Natrium weit kräftiger wirkt, als schwefelsaurer Kalk; aber diese Frage hat nichts gemein mit derjenigen nach reinem Trinkwasser; eine ungewöhnliche Steigerung der Schwefelsäure ist unter allen Umständen verwerflich.

Besonders wichtig ist die Beurtheilung der durch die chemische Untersuchung erhaltenen Resultate für die Zwecke der Gesundheitspflege. Es ist jetzt als veraltet zu bezeichnen, wenn der Chemiker der Behörde oder dem Belehrung suchenden Publicum die Zahlen der Analyse einfach vorlegt, während kein Theil mit den gebotenen Unterlagen etwas anzufangen weiß. Die Beurtheilung und Benutzung der analytischen Resultate muß

Sachverständigen zugewiesen werden, welche genau wissen, um welche wichtige Frage der Gesundheitslehre es sich handelt.

Ein Wasser, welches Verunreinigungen enthält, ist niemals als gutes und reines Trinkwasser zu bezeichnen und sicher verwerflich. Die Erkenntniß dieser Sachlage fordert auf, reines Wasser zu schaffen, sey es durch reine Quellen oder durch geeignete Abschließung, bessere Fassung der verunreinigten Quelle; spätere Untersuchungen haben dann die Ergebnisse der Verbesserungsmaßregeln zu prüfen.

Wissenschaftlich ist es gewiß von großem Interesse, zu erfahren, wie die Verunreinigungen, die Zuflüsse zu Wasser schwanken, wie die Pumpbrunnen je nach der Jahreszeit, je nach den Bodenverhältnissen in Mischung und Menge des Wassers wechseln, und man hat derartige oft wiederholte Prüfungen zusammengestellt und die Resultate mit dem jetzt so beliebten, oft gemißbrauchten Ausdruck: „Statistik des Wassers" belegt; aber diese Betrachtungsweisen berühren zunächst nicht die wichtigste Frage nach der Beschaffung und Beschaffenheit eines reinen Trinkwassers. Ist das Wasser eines Brunnens unrein, so ist es zu beseitigen, selbst wenn die Statistik erweist, daß z. B. im Monat Mai einmal reines Wasser in diesem Brunnen nachgewiesen wurde. Die Kenntniß, was unter reinem Wasser, reiner Nahrung zu verstehen sey, muß ohne Ausnahme, ohne Nachsicht angewendet werden; Ausnahmen werden leider nur zu oft, durch örtliche Verhältnisse bedingt, nöthig werden.

Mit vollem Rechte hat die Wiener Wasserversorgungs-Commission sich dahin ausgesprochen (vergl. die erwähnte Schrift des Verf. S. 5), daß nur Quellwasser und nicht filtrirtes Flußwasser als Trinkwasser zu gebrauchen sey, weil letzteres zu sehr wechselnden Ein- und Zuflüssen ausgesetzt ist, und das Filtriren im Ganzen doch nur als mechanische Reinigung wirken kann.

Die chemische Untersuchung des Elbwassers ergab für 100,000 Theile Wasser folgende Resultate (s. Grundl. ꝛc. S. 28):

Abdampfrückstand:	Organ. Substanz:	Salpetersäure:	Chlor:	Schwefelsäure:	Kalk:	Talkerde:	Härte:
Elbe bei Magdeburg:							
26,0	3,45	0,14	3,83	4,80	5,6	1,6	7,8
bei Hamburg:							
27,0	17,45	Spur	2,97	2,40	6,7	0,73	7,7
filtrirt (Hamburger Wasserleitung):							
22,5	8,0	—	1,85	2,75	5,04	0,73	6,1
Grenzzahlen für gutes Wasser:							
10—50	1—5,0	0,4	0,2—0,8	0,2—6,3	—	—	18.

Die betreffenden Proben Wasser wurden fast zu derselben Zeit in Magdeburg und Hamburg entnommen, nämlich im November 1870, diejenigen von Hamburg an gleichen Tagen, und zwar das unfiltrirte Elbwasser oberhalb der Aufnahme des Wassers durch die Wasserkunst.

Erwägt man, welche kalkreichen Bäche und Flüsse, welche salzreichen Zuflüsse aus den Salzdistricten Thüringens und der Provinz Sachsen der Elbe zugeführt werden, so sieht man sofort, wie Kalk und Talkerde größtentheils abgeschieden werden, und vorzugsweise die schwefelsauren Salze und Chloride in Lösung bleiben; das Elbwasser von Magdeburg enthält davon mehr, als dasjenige von Hamburg. Welcher Unterschied herrscht aber in der Menge der organischen Substanz! Die Zuflüsse sind eben zu wechselnd und vielseitig, als daß man ein derartiges Wasser als Genußwasser verwenden sollte. Was hat nun aber die Reinigung durch das Filtriren geändert? Der Unterschied liegt hauptsächlich in der durch übermangansaures Kali bestimmten organischen Substanz, und natürlich sind durch diese Manipulation die schwebenden organischen, wie anorganischen Stoffe entfernt worden; aber die in dem filtrirten Wasser vorhandene Menge organischer Substanz überschreitet noch sehr bedeutend die von Pettenkofer gegebene Grenzzahl 5 pro 100,000 Theile Wasser. Eine sogenannte statistische Untersuchung des Elbwassers wird sicher eben so bedeutende Aenderungen in der Mischung erweisen, wie anderwärts im Wasser der Pumpbrunnen oder der Flüsse und Bäche. Der oben erwähnte Ausspruch der Wiener Commission: „Wasser der Flüsse ist als Trinkwasser überhaupt nicht zu verwenden," ist völlig richtig. Früher oder später werden Städte mit dergleichen Einrichtungen noch mehr Kapital anwenden müssen, um, nach Art der alten römischen Leitungen, frisches, reines Quellwasser den Einwohnern zu bieten, d. h. das wichtigste Nahrungsmittel in möglichster Reinheit zu schaffen.

Erörterungen über Methode der Untersuchung und sonstige Besprechungen chemischen Inhalts haben mit der Aufgabe, reines Genußwasser zu schaffen, nichts zu thun und gehören in die chemische Fachliteratur. Ebenso nachtheilig wie solche Erörterungen wird aber der Sache die vielfach geübte Kritik seitens des ärztlichen Publicums, welches oft die einfache Frage umgeht und mit persönlichen Anschauungen belastet. Wie oft ist es Gegenstand von Erörterungen gewesen, ob verunreinigtes Wasser überhaupt schädlich sei, oder nur in besonderen Fällen. Der betreffende Arzt hat die Beobachtung gemacht, daß der lieb gewordene Hausbrunnen seit Jahrzehnten unschädlich gewesen sei, und tritt nicht selten mit solchen ganz localen und persönlichen Ansichten den Be-

strebungen, die allgemeine Lage hinsichtlich der Beschaffung von reinem Wasser zu bessern, entgegen. Leicht erklärlich ergreifen die nicht so sachverständigen Behörden der Stadt mit Freuden derartige, gänzlich zu verwerfende Zeugnisse, um von der scheinbar zu großen Ausgabe noch auf einige Zeit verschont zu bleiben. Das Urtheil darüber, ob ein Trinkwasser rein sey, kann nie einer individuellen Meinung untergeordnet werden, sondern ist einzig und allein auf das Ergebniß der chemischen Untersuchung zu gründen, welche ihren Stützpunkt in der Zusammensetzung der reinsten Quellen der herrschenden Gebirgsformation zu suchen hat. (Journal für praktische Chemie, n. F., Bd. 7 S. 26.)

LII.

Eine Verwendung des Thonerdenatrons in den Baumwolldruckereien.

Eine der Ausgaben, welche in den Druckfabriken wie eine drückende Steuer nur mit Widerstreben getragen werden, ist die der sogenannten Mitlaufer. Dieselben müssen eigens für die Druckereien sehr stark gewoben werden, erhalten eine Länge von 250 Meter und eine Breite, welche die der gebleichten Druckwaare um circa 4 Zoll übertrifft. Beim Druck gehen sie zwischen dem Woll- oder Kautschuk-Tuch einerseits und dem Druckcattun andererseits, um zunächst die durch letzteren durchschlagende Druckfarbe aufzunehmen, und müssen deßhalb, um zu trocknen, einen Theil des Hitzkastens passiren. Ihr Zweck ist also, dem Druckcattun eine ganz reine, zugleich aber auch möglichst ebene, egale und zugleich elastische Unterlage zu bieten. Je nach der Schwere des Musters kann ein Mitläufer 1, 2 und 3mal benutzt werden, ehe eine Reinigung nothwendig ist. Die Manipulation des Reinigens wird in den Fabriken verschiedentlich ausgeführt, d. h. sie wird meist als etwas Nebensächliches, den Betrieb Störendes behandelt, wie sie auch in der That wegen des großen Volumens der Mitlauferstücke mit mancherlei Umständlichkeiten verknüpft ist. Man kann rechnen, daß ein solches Stück circa 2500 Stück Cattunen à 50 Meter als Unterlage dienen kann, und daß die jährliche Ausgabe für Mitlaufer bei einer Production von 100,000 Stück à 50 Met. sich auf 10,000 fl. südd. Währ. beläuft. Die Höhe dieser Ausgabe hat wohl die meisten Fabriken, welche zu rechnen gewohnt sind, zu dem Entschluß gebracht, die zum Druck bestimmten rohen Baumwollstücke nach dem Sengen, ehe sie in die Bleiche gegeben werden, als Mitlaufer zu be-

nützen, trotz der zum Theil begründeten Opposition der Druckermeister. Nur für den Druck von Anilinschwarz war man genöthigt, die bisherigen, eigens gewobenen Mitläufer beizubehalten, weil die vom Anilinschwarz beschmutzten rohen Stücke durch die nachfolgenden Operationen der Bleiche nicht vollkommen rein hergestellt werden konnten und auch weil die Festigkeit des Fadens Noth gelitten hatte. In englischen Fabriken hat man sich zwar in der Weise geholfen, daß man hinter den Druckmaschinen eine Vorrichtung angebracht hat, welche die rohen für Anilinschwarz als Unterlage 1mal benützten Stücke unmittelbar von der Maschine in kaltes Wasser führte, um so die Entwickelung des Schwarz auf der rohen Waare zu verhindern. Allein nicht überall hat man Gelegenheit und Räumlichkeit für eine solche Vorrichtung, ich war deßhalb genöthigt ein anderes Auskunftsmittel zu finden.

Ich benütze nun schon seit einiger Zeit mit Vortheil das Thonerdenatron, welches jetzt im Handel leicht und billig zu bekommen ist, indem ich dasselbe mit dunkelgebrannter Stärke verdickt als Papp unter Anilinschwarz drucke. Der alkalische Theil dieser Druckfarbe wirkt unter Anilinschwarz wie eine Aetzfarbe, indem bei alkalischer Reaction eine Entwickelung des Schwarz unmöglich ist; gleichzeitig scheidet sich, wo Schwarz und Thonerdenatron zusammentreffen, festes Thonerdehydrat aus und wirkt so als Reserve, indem es jede unmittelbare Berührung des Schwarz mit der Baumwollfaser abschneidet. Es liegt auf der Hand, daß dieser Aetz-Reserve-Papp unter Anilinschwarz bei geeigneter Zusammensetzung und Behandlung noch als dritte Function die eines rothen Mordants übernehmen kann. Doch beschränke ich mich für heute darauf zu zeigen, wie sich die obigen Betrachtungen über das Thonerdenatron im Großen benützen lassen, um rohe Baumwollstücke zu präpariren, daß sie als Mitläufer beim Anilinschwarzdruck dienen können, indem ich gleichzeitig beifüge, daß Versuche, solche Waare mit kohlensaurem oder essigsaurem Natron zu grundiren, nicht zum Ziel geführt haben. Beide Salze wirken durch ihren Alkaligehalt hemmend auf die Entwickelung des Anilinschwarz, aber sie können nicht zugleich als Reserve wirken, sie können nicht verhindern, daß ein Theil der durch den Druckcattun gedrungenen Farbe sich an die Baumwollfaser der Unterlage legt und zum vollen Schwarz entwickelt.

Die für Anilinschwarzläufer bestimmte rohe Waare wird nach dem Sengen auf einer Grundirmaschine zweimal durch eine kalte Lösung Thonerdenatron von 4 bis 5° Baumé genommen. Man läßt die Waare 2 Stunden aufgerollt liegen, damit das Thonerdenatron möglichst gleichmäßig durch das Gewebe sich vertheilt, und trocknet dann auf dem

Cylinder. Ein Stück à 50 Meter braucht für 5 kr. (südd. W.) Thonerdenatron und kann für leichte Muster z. B. Hemdemuster 2 bis 3mal als Unterlage dienen. Dann wird es mit den übrigen rohen Stücken, welche für andere Druckfarben als Laufer gedient haben, vor der eigentlichen Bleiche gewaschen, in Salzsäure à 2^0 Baumé gelegt und nochmals gewaschen. Nachdem dieses Procedens für die übrigen Laufer längst in den Fabriken adoptirt worden ist, so kommt nur noch die Operation des Grundirens in Anschlag, und diese dürfte gewiß nicht höher zu stehen kommen, als die umständlichen Manipulationen des Reinigens der alten, eigens gewobenen Mitlaufer. Für schwere Muster, z. B. Streifen, kann die präparirte Waare nur einmal als Laufer dienen und für ganz schwere Waare, wie Tüchel mit Anilinschwarzboden muß die Grundirungsflüssigkeit zu 10^0 Baumé genommen werden.

Nach der fertigen Bleiche sieht man an solchen Stücken nicht das Geringste von dem Schwarzmuster, dem es als Unterlage diente, auch nicht an den Leisten der Waare; das Weiß ist ebenso schön wie bei anderen gebleichten Stücken, auch hat meine anfängliche Befürchtung, es möchte Thonerdehydrat im Gewebe zurückbleiben und später zum Einfärben Veranlassung geben, sich durchaus nicht bestätigt. Man kann die Waare vielmehr zu jedem beliebigen Fabrikationsartikel verwenden. Dagegen habe ich noch eine andere Beobachtung gemacht, daß das Anilinschwarz bei weißer Waare, welche auf so präparirten Laufern bedruckt wurde, sich auf der Rückseite des Gewebes viel schwächer entwickelte, als beim Druck mit unpräparirten Unterlagen, während gleichzeitig das Schwarz auf der Vorderseite vollkommen satt entwickelt war. Jedes Anilinschwarz, auch nach der besten Vorschrift gearbeitet, muß die Festigkeit des Fadens alteriren, und zwar um so mehr, je mehr es denselben von allen Seiten angreifen kann: hier aber kommt die feuchte Rückseite der Druckwaare in vorübergehende Berührung mit dem Thonerdenatron der Unterlage, nimmt einen Theil des letzteren in sich auf, wodurch für diese Seite des Fadens ein gefährlicher Ausgang der chemischen Reaction ausgeschlossen ist. Hierin ist aber zugleich eine Garantie für die relative Festigkeit des ganzen Gewebes enthalten.

Dr. A. Kielmeyer.

LIII.

Ein Beitrag zur deutschen Münzfrage; von Dr. Clemens Winkler.[63]

Heute, wo die deutsche Tricolore von den Flaggenmasten aller Zonen weht, wo im gesammten deutschen Vaterlande mit demselben Gewichte gewogen, mit demselben Maße gemessen wird, soll sich, als weiteres äußerliches Zeichen nationaler Einheit, die Reform des Münzgesetzes vollziehen und an die Stelle der jetzigen vielgestaltigen klingenden Ausgleichsmittel eine neue allgemeine deutsche Reichsmünze treten.

Obwohl der Entwurf zu diesem neuen Münzgesetze bereits in gründlicher Bearbeitung vorliegt, so ist doch bis zum eigentlichen Vollzuge der Reform noch ein beträchtlicher Schritt, und die Aufgabe des deutschen Reichstages, diese hochwichtige, in alle Verhältnisse tief eingreifende Frage einer glücklichen, allgemein befriedigenden Lösung entgegenzuführen, darf sicher keine leichte genannt werden.

Während über die Einführung der reinen Goldwährung und die Annahme der Mark als Rechnungseinheit wohl kaum noch ein Zweifel herrschen dürfte, hat es den Anschein, als ob hinsichtlich der kleinern Scheidemünze die Meinungen erheblich auseinander gingen, und zwar erstreckt sich diese Meinungsverschiedenheit weniger auf das festzustellende Theilungssystem als auf die Art des Materials, aus welchem diese Scheidemünze zu prägen seyn würde. Einestheils erachtet man es für unzweckmäßig, die künftigen Zehn- und Fünfpfennigstücke aus der jetzt gebräuchlichen Scheidemünzlegirung (22,2 Proc. Silber und 87,8 Proc. Kupfer) herzustellen, weil die Erfahrung gezeigt hat, daß der heutige Groschen schon nach kurzem Umlauf die Schminke verliert und ein mehr oder minder unehrenhaftes Aussehen annimmt; anderntheils zeigt sich wenig Neigung, auf den Vorschlag, dem starkversetzten Silber eine Nickellegirung zu substituiren, einzugehen, denn die belgische Münze, welche in diesem Falle als Muster dienen würde, läßt nicht allein hinsichtlich ihres äußern Ansehens, sondern besonders ihrer Größe, ihres Gewichtes, überhaupt ihrer Massigkeit halber viel zu wünschen übrig.

Die Frage über die Ausprägung einer deutschen Reichsscheidemünze spielt also ganz entschieden auf das technische Gebiet über und bei solcher Sachlage dürfte es wohl verstattet seyn, daß sich Stimmen aus der Tech-

---

63 Vom Verfasser als Separatabdruck aus der deutschen Industriezeitung, 1873, Nr. 15 mitgetheilt.

nik erheben, um, weit entfernt davon, maßgebend seyn zu wollen, wenigstens ihre individuelle Meinung über diesen Gegenstand darzulegen.

Die Anforderungen, welche man an ein Metall stellt, welches Münzzwecken dienen soll, sind Glanz, angenehme und charakteristische Farbe, Klang, möglichste Unveränderlichkeit an der Luft, Zähigkeit bei hinlänglicher Härte und ein einer praktischen Münzgröße entsprechender Werth, der indessen bei Scheidemünze nur ein annähernder zu seyn braucht. Alle diese Eigenschaften findet man in seltener Weise vereinigt im Aluminium, diesem Metall, welches, nachdem es einen Triumphzug durch die halbe Welt gehalten, nur zu bald einer unverdienten Vergessenheit anheimfallen sollte. Die deutsche Münzfrage ist ganz geeignet, es dieser Vergessenheit zu entreißen, denn jedenfalls sind die Eigenthümlichkeiten des Aluminium beachtenswerth genug, um in Erwägung gezogen zu werden, wenn es sich um die Ausprägung einer neuen Scheidemünze handelt. Es sey deßhalb gestattet ein kurzes Bild von der Entwickelungsgeschichte und dem Stande der Aluminiumindustrie zu geben, die Eigenthümlichkeiten des merkwürdigen Metalls auf's Neue zu kennzeichnen und speciell auf seine Verwendungsfähigkeit zu Münzzwecken hinzuweisen.

Nachdem H. Davy im Anfang dieses Jahrhunderts durch seine überraschenden Experimente mit der Volta'schen Säule den Nachweis von der Existenz eigenthümlicher metallischer Radicale in den seit Alters bekannten Alkalien und Erden geliefert hatte und man allmählich dahin gelangt war Kalium, Natrium, Baryum, Calcium ꝛc. zu isoliren, versuchte Wöhler im Jahr 1827, auch das bisher ungekannte Radical der Thonerde abzuscheiden und erhielt dasselbe in Gestalt eines grauen Pulvers, welches unter dem Polirstahl lebhaften Metallglanz annahm. Später (1845) gelang es Wöhler, das Aluminium in Gestalt weißer, ductiler Metallkugeln darzustellen, deren Eigenschaften schon damals beachtenswerth erschienen, die aber erst zur rechten Kenntniß und Würdigung gelangten, als H. St. Claire Deville die Darstellung des Aluminium in etwas größerem Maaßstabe und zwar mit dem glücklichsten Erfolge versuchte. Es geschah dieß im Jahr 1854. Schon aus der ersten Notiz, welche Deville damals über seinen Versuch gab, kann man ersehen, welche Erwartungen er an eine dereinstige Aluminiumindustrie knüpfte, denn er sagt darin: [64]

„Ein Metall, welches weiß und unveränderlich wie Silber ist, sich an der Luft nicht schwärzt, schmelzbar, hämmerbar, ductil und zähe ist,

---

[64] Compt. rend. XXXVIII p. 279 und Journ. für prakt. Chemie, Bd. LXI S. 386.

und welches außerdem die vorzügliche Eigenschaft besitzt, leichter zu seyn als Glas, würde offenbar sehr große Dienste thun, wenn man es leicht gewinnen könnte. Bedenkt man ferner, daß dieses Metall in beträchtlichen Mengen vorkommt, daß der Thon sein Erz ist, so muß man wünschen, daß es in Anwendung gebracht würde."

Durchdrungen von diesem Wunsche und beseelt von der Ueberzeugung, daß es ihm gelingen werde der Technik ein neues ausgezeichnetes Metall zuzuführen, setzte Deville seine Versuche mit dem regsten Eifer fort. Die Wahrscheinlichkeit, daß sich das Aluminium für manche militärische Zwecke, namentlich zur Herstellung von Küraſſen, eignen werde, welche, bei gleicher Widerstandsfähigkeit gegen Geschoffe, nur den dritten Theil des Gewichts der Stahlpanzer besitzen würden, gab Veranlassung, daß ihm Napoleon III. einen unbeschränkten Credit eröffnete, welcher ihm die Anstellung von Großversuchen ermöglichen sollte, und so sehen wir schon im Jahr 1855 die erste Aluminiumfabrik in Javelle bei Paris entstehen, in welcher Deville mit dem mäßigen Kostenaufwand von 36000 Frcs. seine schönen Arbeiten über die Erzeugung von Natrium und Aluminium im großen Maaßstab zur Durchführung brachte. Die im nämlichen Jahr zu Paris abgehaltene Industrieausstellung führte dem Publikum den ersten 1′ langen, 1″ breiten und $^1/_2$″ starken Barren des interessanten Metalls vor Augen und die hervorragenden Eigenschaften desselben, namentlich seine auffallende Leichtigkeit, erregten allgemeines Erstaunen. Die Kunde von dem wunderbaren „Silber aus Lehm" drang in alle civilisirten Länder der Erde und ward allenthalben mit regster Theilnahme aufgenommen, man gab sich der gewissen Hoffnung hin, daß der anfängliche exorbitante Preis des Aluminium beträchtlich sinken müsse, sobald es nur erst gelungen sey, die noch vorhandenen technischen Schwierigkeiten der Darstellung abzumindern, und in der That schien jene Hoffnung sich rascher zu erfüllen, als man erwarten konnte, denn binnen Kurzem machte die Aluminiumfabrication solche Fortschritte, daß der Preis des neuen Metalls von 3000 auf 300 Frcs. pro Kilogrm. herabsank.

Inzwischen hatte sich eine Gesellschaft gebildet, welche, auf Veranlassung Deville's, zu Nanterre, zwei Stunden von Paris entfernt, eine Natrium- und Aluminiumfabrik errichtete. Es war dieselbe das erste private Etablissement dieser Art, stand unter der Leitung von Paul Morin und wurde später nach Salyndres in die Fabrik von Merle u. Co. verlegt, während die mechanische Bearbeitung des in ihr erzeugten Aluminium nach wie vor zu Nanterre ausgeführt wurde.

Die Beobachtung H. Rose's, daß Kryolith ein vortreffliches Mate-

rial zur Erzeugung von Aluminium sey, sowie ferner das bald darauf folgende Bekanntwerden eines mächtigen Kryolithlagers in Grönland gaben Veranlassung zur Entstehung einer zweiten Aluminiumfabrik, welche von William Martin zu Amfreville-la-Mit-voie bei Rouen gegründet und der Leitung der Gebrüder Charles und Alexandre Tissier übergeben wurde. Diese Fabrik suchte das Aluminium durch Reduction von Kryolith mittelst Natrium zu gewinnen, prosperirte aber nicht und mußte wieder eingehen.

Auch in England entstanden Aluminiumfabriken. Die eine, ebenfalls mit Kryolith arbeitend, richtete Gerhard in Battersea bei London ein, eine andere wurde zu Washington bei Newcastle-on-Tyne von den Gebrüdern Bell gegründet.

Durch diese Fabriken, welche sämmtlich bereits im Jahr 1859 existirten, wäre nun Gelegenheit zur Massenproduction von Aluminium gegeben gewesen und dennoch trat eine solche nicht ein. Salyndres erzeugte 60, Amfreville 80 k monatlich und wie viel oder wie wenig die englischen Fabriken lieferten, ist wohl nicht in die Oeffentlichkeit gedrungen. Der Grund dieser geringen Production war einzig der schwache Begehr, die beschränkte Verwendung des neuen Metalls, dessen Darstellungsweise mit so bedeutenden Kosten verknüpft ist, daß der niedrigste Engros-Preis, zu dem es je verkauft wurde, immer noch 100 Frcs. pro Kilo betrug. Im Durchschnitt stand der Preis des Aluminium während der langen Reihe von Jahren, die inzwischen verflossen ist, auf 120 bis 150 Frcs. pro Kilogrm. oder 16 bis 20 Thlr. pro Pfd. und in dieser Höhe hat er sich bis auf den heutigen Tag erhalten. Unter solchen Umständen kann von einer Massenverwendung des Aluminium, so sehr eine solche zu wünschen wäre, nicht die Rede seyn. R. Wagner sagt (Technolog. Studien auf der Ausstellung zu Paris 1867 p. 55) sehr richtig:

„Eine große technische Bedeutung hat das Aluminium immer noch nicht; eine wirklich bedeutende Rolle steht ihm nur dann bevor, wenn es gelungen sein wird, es hüttenmännisch „auf der Aluminiumhütte“ aus Thon auszuschmelzen und dadurch das überaus interessante Metall in den Kreis der gemeinen Industriemetalle einzuführen.“

Die Möglichkeit solch' einer hüttenmännischen Gewinnung, eines unserm Eisenhüttenbetrieb entsprechenden Aluminiumhüttenbetriebes, liegt aber noch im weiten Felde, und ist möglicher-, ja wahrscheinlicher Weise einer sehr späten Zukunft vorbehalten. Das zahllose Heer von Versuchen, welche seit nahezu zwei Decennien zur Erreichung dieses Zweckes durchgeführt wurden, hat durchweg negative Resultate ergeben und nur

ausnahmsweise noch wagt sich Jemand an das Problem, dessen Lösung einstmals ebenso fieberhaft wie erfolglos nachgestrebt wurde. Man hat sich nachgerade mit dem Gedanken vertraut gemacht, daß die Hoffnungen, welche man anfänglich hinsichtlich der Entwickelung der Aluminiumindustrie hegte, überschwingliche oder doch verfrühte gewesen sind und daß das Aluminium wohl noch lange das bleiben wird, was es bis jetzt gewesen: Ein chemisches Educt, auf dessen Darstellung bereits alle wissenschaftliche Kraft verwendet worden ist, welche unserm Zeitalter zu Gebote steht. So betrübend diese Erkenntniß im Allgemeinen ist, so wichtig erscheint sie, wenn es sich um eine etwaige Verwendung des Aluminium als Scheidemünzmetall handeln sollte, denn in ihr liegt eine Gewährleistung dafür, daß eine wesentliche Vervollkommnung der bestehenden Aluminiumgewinnungsmethode und mithin ein beträchtliches Schwanken des Aluminiumpreises auf lange Zeit hinaus nicht zu erwarten ist.

Die Eigenschaften des Aluminium lassen dasselbe als ganz geeignet für Münzzwecke erscheinen. Seine Farbe, ein angenehmes bläuliches Weiß, ist so charakteristisch, daß man es selbst bei ungenügender Beleuchtung weder mit Silber noch mit Zinn, oder mit Zink, oder sonst einem andern weißen Metall verwechseln kann. Und wo das Auge nicht zur Unterscheidung hinreicht, da bewirkt dieselbe sofort das Gefühl. Das auffallend geringe Eigengewicht des Aluminium läßt es ganz von selbst aus allen anderen Metallen heraus erkennen, denn das Aluminium ist ungefähr dreimal leichter als Kupfer, viermal leichter als Silber und sieben- bis achtmal leichter als Gold.

Hinsichtlich des Klanges übertrifft das Aluminium wohl alle anderen Metalle. Man hat ihn demjenigen des Krystallglases verglichen und die Tischglocken und Becher, welche man aus Aluminium gefertigt hat, besitzen einen überaus schönen, hellen, lieblichen Ton. Dieß veranlaßte Deville zu einem Versuche, das Aluminium als Glockenmetall einzuführen und im Jahre 1868 übersendete er der Royal Institution zu London eine Glocke von 55 Centimeter Durchmesser, welche sich durch einen prächtigen Klang auszeichnete, und die, trotz ihrer nicht unbeträchtlichen Größe, nicht mehr als 44 Pfund wog.

Die Härte des Aluminium entspricht annähernd der des Feinsilbers, läßt sich aber schon durch höchst geringe Beimengung anderer Metalle ganz beträchtlich erhöhen. Seine Dehnbarkeit ist eine vollkommene; es läßt sich, ohne Kantenrisse zu bekommen, mit Leichtigkeit zu Blech von beliebiger Stärke auswalzen, ja sogar, gleich Gold und Silber, in Blattform bringen; dabei bleibt es so geschmeidig, daß man selbst dünnes Blech vielmal hin und her biegen kann, ohne daß es bricht.

Ueberhaupt zeigt es sich höchst bearbeitungsfähig und läßt sich vortrefflich feilen, abdrehen, drücken, ciseliren und prägen. Die Pariser Ausstellung 1867 führte es in allen Gestaltungen vor Augen und zeigte recht deutlich die vortrefflichen Eigenschaften des originellen Metalls. Man fand es daselbst vertreten in Form von Löffeln, Gabeln, Bechern, Altarkelchen, prachtvoll ciselirten Tassen und Kannen, als Bracelets, Busennadeln, Brochen, Hemdknöpfe, Medaillons, Bouillongestelle, Dosen und Schalen, als Einlage der Schatullen, als Leuchter, als Fassung für Operngläser und Nivellirinstrumente, als Statuetten ꝛc., und der Eindruck, welchen diese Gegenstände machten, war, abgesehen von der allerdings theilweise künstlerischen Ausführung durchweg ein angenehmer, dem Auge wohlthuender.

Auch über das Prägen des Aluminium liegen befriedigende Erfahrungen vor. Schon im Jahre 1855 erregte eine daraus gefertigte Medaille Aufsehen, welche Deville dem ursprünglichen Entdecker des Aluminium, dem großen deutschen Chemiker F. Wöhler in Göttingen zum Geschenke machte. Dieselbe besaß die Größe eines Zweithalerstücks und lieferte durch ihr scharfes Gepräge eine Vorstellung von der außerordentlichen Geschmeidigkeit des neuen Metalles. Inzwischen sind Denkmünzen, Preismedaillen, Rechenpfennige, Spielmarken in Menge ausgeprägt und mit Beifall aufgenommen worden.

Was aber das Aluminium als ganz besonders geeignet zu Münzzwecken erscheinen läßt, das ist außer Farbe, Klang und Leichtigkeit seine Widerstandfähigkeit gegen äußere Einflüsse, seine Unveränderlichkeit. Während Silber, Silberlegirungen und Neusilber in schwefelwasserstoffhaltiger Atmosphäre, z. B. durch Leuchtgas und die Ausdünstung der Aborte in kurzer Zeit schwarz und unscheinbar werden, behält das Aluminium seinen Glanz unverändert bei. Nicht minder indifferent verhält es sich gegen den Einfluß der Luft, ja, man kann es der Glühhitze aussetzen, ohne daß es sich wesentlich oxydirt und selbst beim Schmelzen, welches bei ungefähr 700° erfolgt, schützt es ein hauchartiger Ueberzug von Thonerde vor der Oxydation. Die feinsten Aluminiumgewichte zeigen sich nach jahrelangem Gebrauch unverändert und Aluminiumblech von verschiedener Stärke, welches circa 7 Jahre lang der Atmosphäre des Laboratorium ausgesetzt war, hat nicht im Mindesten an Glanz eingebüßt. Im Jahre 1863, zu einer Zeit, wo Aluminiumschmuck auch in Deutschland in Aufnahme gekommen war, kaufte ich eine Broche in Form einer Bandschleife, welche mit polirten Stahlknöpfen besetzt und durch eine Umschlingung mit vergoldetem Tomback zusammengehalten war. Heute, nachdem die Broche jahrelang unbenutzt gelegen hat, zeigen sich

die Stahlknöpfe vom Rost zerfressen, der vergoldete Tomback ist schwarz geworden und nur das Aluminium hat seine Farbe und seinen Glanz unverändert beibehalten.

Aus Alledem läßt sich der Schluß ziehen, daß das Aluminium besser als irgend ein Metall zur Ausprägung von Scheidemünzen geeignet seyn würde, daß es wenigstens verdient, bei den bevorstehenden Berathungen des deutschen Reichstages über das neue Münzgesetz in Betracht gezogen zu werden. Ist auch sein Werth nicht durch die Seltenheit seines Erzes, des Thons, bedingt, so ist er doch faktisch vorhanden, weil die Abscheidung des Metalles aus diesem Erze mit beträchtlichen und durch langjährige Erfahrung genau festgestellten Kosten verknüpft ist, die sich voraussichtlich noch lange Zeit auf derselben Höhe erhalten werden. Die Fabrication des Aluminium nach der jetzigen, einzig erfolgreichen Methode aber ist ein überwundener Standpunkt und könnte ebenso gut von der Reichsregierung in die Hand genommen werden, wie dieß zum Theil mit dem Bergbau auf Silber und andere Metalle geschieht.

Am zweckmäßigsten würde es seyn, die Scheidemünzen aus reinem Aluminium zu prägen, weil dieß auf eine geeignete Münzgröße führen würde. Um hierüber eine Vorstellung zu erhalten, wolle man sich vergegenwärtigen, daß ein preußischer Silbergroschen 2,12 Grm. wiegt. Nimmt man den Werth von 1 Kil. geprägtem Aluminium (etwas hoch) zu 100 Mark an, so würde ein Zehnpfennigstück gerade 1 Grm., ein Fünfpfennigstück 0,5 Grm. wiegen. Das specifische Gewicht der zu den jetzigen Silbergroschen verwendeten Kupfer-Silberlegirung verhält sich aber zu dem des Aluminium wie 9,37 zu 2,67, letzteres ist mithin ungefähr $3\frac{1}{2}$mal so leicht, als erstere. Demgemäß würde das Volumenverhältniß des jetzigen Groschens zu dem des künftigen Zehnpfennigstückes 2,12 : 3,5 sein, oder letzteres würde ungefähr $\frac{1}{2}$mal größer ausfallen, als der preußische Silbergroschen. Bei alledem aber würde sein Gewicht nur die Hälfte von dem der jetzigen Silberscheidemünzen betragen.

Diese Leichtigkeit würde, abgesehen von der größeren Bequemlichkeit, noch den Vortheil haben, daß ein Verwechseln der Aluminiummünze mit gleichzeitig coursirendem Silbergeld ganz unmöglich wäre und daß ferner Betrügereien durch galvanisch vergoldete Scheidemünzstücke sofort wahrgenommen werden müßten, was im Hinblick auf die einzuführende Goldwährung nicht ohne Belang seyn dürfte.

Eine weitere Frage wäre die, ob die vortrefflichen Eigenschaften des Aluminium es nicht als Versatzmittel für Silber an Stelle des Kupfers, geeignet erscheinen ließen. Man darf annehmen, daß Mark- und Halbmarkstücke weit schöner und unveränderlicher ausfallen müßten, wenn

man sie aus einer Silber-Aluminiumlegirung, anstatt aus der jetzt üblichen Silber-Kupferlegirung herstellte. Indessen läßt sich diese Frage nicht ohne Weiteres beantworten, weil über die Aluminiumlegirungen im Allgemeinen, besonders aber über das Verhalten des Aluminium zum Silber, noch zu viel Unklarheit herrscht.

Jedenfalls wäre es erfreulich, wenn die bevorstehende Münzreform Anlaß gäbe, daß dem mit so hervorragenden Eigenschaften ausgestatteten Aluminium, diesem Kinde deutscher Wissenschaft, auf's Neue die Aufmerksamkeit geschenkt würde, die es verdient, und deren es während der letzten Jahre viel zu wenig gewürdigt worden ist.

LIV.

Ueber die Lichtempfindlichkeit der Silberhaloidsalze unter alkalischer Entwickelung; von H. Vogel.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 3.

Wenn man frisch gefälltes, im Dunkeln dargestelltes, reines Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber neben einander dem Lichte exponirt, so färbt sich bekanntlich Chlorsilber am dunkelsten, weniger dunkel das Bromsilber, noch weniger das Jodsilber.

So lange man die Farbenänderung als einen Maaßstab für die Lichtempfindlichkeit annahm, betrachtete man daher Chlorsilber als das empfindlichste, Jodsilber als das am wenigsten empfindliche der drei Salze.

Die Ansichten änderten sich sofort, als die Photographie erfunden wurde. In dem wichtigsten Zweige derselben, dem Negativprocesse, wird nicht das Chlorsilber, sondern Jodsilber als lichtempfindliche Fläche in der Camera obscura gebraucht, und dieses so kurze Zeit in derselben belichtet, daß ein Lichteindruck überhaupt nicht sichtbar ist. Dieser erscheint erst, wenn man die photographische Platte mit einer Lösung übergießt, aus welcher sich pulveriges Silber im Entstehungszustande ausscheidet, z. B. eine Mischung verdünnter Pyrogallussäure- oder Eisenvitriollösung mit einer verdünnten angesäuerten Silberlösung. Es schlägt sich dann merkwürdiger Weise das pulverige Silber nur an den vom Licht getroffenen Stellen nieder. Das ist der bekannte photographische „Entwickelungsproceß."

Belichtet man Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber gleich lange und „entwickelt" mit der Mischung von Eisenvitriol und saurer Silber-

lösung, so schwärzt sich das Jodsilber am kräftigsten durch angezogenes niedergeschlagenes Silber, weniger das Bromsilber, am wenigsten das Chlorsilber.

Jodsilber ist demnach photographisch das empfindlichste Salz, Chlorsilber das am wenigsten empfindliche.

Dieser Satz ist bis in die neueste Zeit hinein unangefochten geblieben, er erlitt nur durch meine Untersuchungen insofern eine Erweiterung — als eine Mischung von Jod- und Bromsilber sich für schwaches Licht empfindlicher zeigte, als Jodsilber allein, und nach Müllers und Schultz-Sellacks Untersuchungen auch für das Hellblau und Grün des Spectrums empfindlicher ist, als reines Jodsilber (letzteres ist für gedachte Farben so gut wie unempfindlich). Diese Mischung von AgJ und AgBr wird daher in der praktischen Photographie schon seit Jahren ausschließlich angewendet.

Die Präparation der „Platten" geschieht noch immer durch Ueberziehen von Glasflächen mit Collodium, welches Jod- und Bromsalze enthält, und Eintauchen der halbtrockenen Schicht in eine Silberlösung. Die aus dem Silberbade kommende Platte wird feucht von adhärirender Silberlösung zur Exposition gebracht (sogen. nasse Platten). Diese Silberlösung spielt dabei eine wichtige Rolle, sie bindet das Jod, welches bei der Belichtung aus dem AgJ frei wird, und wirkt dadurch als Beschleuniger der photographischen Zersetzung, (sogen. „Sensibilisator") sie liefert ferner das für die „Entwickelung" nöthige Silbersalz, so daß man die exponirte Platte einfach nur mit einer Eisenvitriollösung zu übergießen braucht.

Wäscht man die Silberlösung von der Platte, so wird sie weniger empfindlich, bleibt aber im getrockneten Zustande lange haltbar (Trockenplatten). Man kann die Empfindlichkeit der Trockenplatten steigern durch Ueberzüge jodbindender Stoffe, z. B. Tannin, gewisse Harze, Morphin, Gallussäure ꝛc.

Die Entwickelung belichteter Trockenplatten geschieht durch Pyrogallussäure und saure Silberlösung, wie oben angegeben. Eine andere Entwickelungsmanier wurde vor 8 Jahren in Amerika publicirt, sie besteht in dem Aufgießen von Pyrogalluslösung, die etwas Alkali enthält. Diese bewirkt eine Reduction der Silbersalze an den belichteten Stellen (alkalische Entwickelung). — Bis in die neueste Zeit hinein benutzte man Jodbromsilber für Trockenplatten als photo-chemische Schicht.

Vor einigen Jahren veröffentlichte Lea ein Trockenverfahren, bei dem merkwürdiger Weise nicht Jodbromsilber, sondern nur Bromsilber

als lichtempfindliches Material benutzt werde. Obgleich Bromsilber nach den bisherigen Erfahrungen photographisch erheblich unempfindlicher als Jodsilber ist, erschienen diese Platten dennoch außerordentlich empfindlich, empfindlicher sogar als Jodbromsilber-Trockenplatten. Lea wandte die oben erwähnte alkalische Entwickelung an.

Man suchte diese außerordentliche Empfindlichkeit des Bromsilbers auf die verschiedenste Weise zu erklären. Schultz-Sellack vermuthet, daß durch Trocknen der gewaschenen empfindlichen Schicht die Empfindlichkeit eine andere würde. Er sagt (Photographic Mosaic 1872 Philadelphia, S. 59): „Während die Empfindlichkeit von Jodsilber in Trockenplatten drei- oder viermal geringer ist als die von nassen Platten, scheint Bromsilber trocken wie naß dieselbe Empfindlichkeit zu besitzen."

Um über diese räthselhaften Punkte Klarheit zu gewinnen, unternahm ich im Laufe des letzten Sommers eine Reihe von Untersuchungen mit Chlorsilber-, Bromsilber- und Jodsilberplatten, die auf verschiedenem Wege präparirt und auch auf verschiedenem Wege entwickelt wurden. Zunächst wurden Collodien hergestellt, welche Chlorcadmium, Bromcadmium und Jodcadmium in äquivalenten Mengen enthielten, und damit überzogene Platten im Silberbade sensibilisirt und dann gewaschen, getrocknet und gleich lange unter gleichen Lichtverhältnissen in der Camera obscura auf denselben Gegenstand belichtet, dann in gewöhnlicher Weise mit Pyrogallus- und saurer Silberlösung entwickelt.

Es erwies sich Jodsilber empfindlicher als Bromsilber, dieses wieder empfindlicher als Chlorsilber, also entsprechend den Erfahrungen in dem sogenannten nassen Proceß.

Ist das Licht nicht rein weiß, sondern durch Mangel an Violett und Indigo farbig, wie in den Schatten der Körper, so zeigt Bromsilber eine etwas größere Empfindlichkeit, eine Thatsache, die sich aus Schultz-Sellacks Beobachtung, daß Bromsilber im hellblauen und grünen Spectral-Licht empfindlicher ist als Jod-Silber, leicht erklärt.

Unter gleichen Umständen zeigte sich auch Jodbromsilber dem reinen Jodsilber an Empfindlichkeit überlegen (s. o.). Von verschiedenen Mischungen von Jod- uud Bromsilber, welche ich versuchte, offenbart sich unter Silberlösung belichtet eine Mischung von 5 Aequ. AgJ auf 1 Aequ. AgBr als die empfindlichste. Gewaschen und getrocknet erwiesen sich dagegen bromreichere Platten (1 AgBr auf 1 AgJ) empfindlicher.

Ganz anders wurde das Resultat, als ich alkalische Entwickelung (1 Pyrogallussäure, 200 Wasser, 6 Tropfen Aetzkalilösung von 10 Proc.) versuchte.

Als die beliebte Platte mit dieser Lösung übergossen wurde, zeigte sich das reine Bromsilber weitaus am empfindlichsten, ihm folgte das Chlorsilber, diesem das Jodsilber.

Man ersieht daraus, daß unter der alkalischen Entwickelung die bisher gültige photographische Empfindlichkeitsscala beinahe umgekehrt wird.

Um nun zu erforschen, ob die Präparation der Platte irgend welchen Einfluß ausübe, versuchte ich auch das Collodium direct zu sensibilisiren. Ich setzte zu einem silbersalzhaltigen Collodium Jod-, Brom- und Chlorcadmium und erhielt so Emulsionen mit höchst fein suspendirtem Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber; diese Emulsionen auf Platten ausgebreitet wie gewöhnliches Collodium und gewaschen, ergaben dasselbe Resultat wie die im Silberbade präparirten Platten, d. i. für alkalische Entwickelung war Bromsilber empfindlicher als Chlorsilber, dieses empfindlicher als Jodsilber.

Nun wurden auch mit Tannin und Morphin überzogene Platten versucht; diese Ueberzüge erhöhten zwar die Empfindlichkeit, ohne jedoch das Resultat der Entwickelung zu beeinflussen. Bromsilber blieb mit alkalischer Entwickelung das empfindlichste.

Endlich versuchte ich eine Mischung von Jodsilber und Bromsilber, die sich für den gewöhnlichen sogenannten nassen photographischen Proceß als das empfindlichste Material ergeben hat (s. o.). Auch diese Mischung stand bei alkalischer Entwickelung dem reinen Bromsilber erheblich nach, übertraf aber an Empfindlichkeit das Jodsilber, so daß die Vermuthung gerechtfertigt ist, daß die gemischte Schicht im Wesentlichen vermöge ihres Bromgehaltes wirkt.

Bei früheren Erfahrungen mit Trockenplatten war auch eine entwickelnde Wirkung der reinen Pyrogallussäure beobachtet worden, d. h. eine Pyrogalluslösung 1 : 200 brachte auf einer belichteten Platte ohne Gegenwart von salpetersaurem Silber oder Alkali ein Bild zum Vorschein.

Ich untersuchte auch diese Entwickelungsart, welche ich zum Unterschied von den beiden anderen die neutrale nennen will.

Bei dieser neutralen Entwickelung zeigte sich Jodbromsilber am empfindlichsten, ihm folgte Bromsilber, endlich das Jodsilber, also wiederum verschieden von saurer sowohl als auch alkalischer Entwickelung. Eine geringe Spur Essigsäure (5 Tropfen Eisessig auf 100 Kub. Cent. Pyrogalluslösung) reicht schon hin die Entwickelungsfähigkeit von reiner Pyrogalluslösung zu vernichten.

Dieser Umstand läßt die Vermuthung gerechtfertigt erscheinen, daß

die neutrale Entwickelung, trotz der Differenz der Resultate, vermöge einer Spur Alkali vor sich geht, die sich vielleicht überall und namentlich auch in destillirtem Wasser findet.

Die alkalische Entwickelung erklärt sich durch eine directe Reduction, welche die alkalische Pyrogallussäure schon auf nicht belichtetes Bromsilber und Chlorsilber ausübt, die aber sicher noch leichter vor sich geht, wenn eine Zersetzung durch das Licht bereits eingeleitet ist. Jodsilber ist schwerer reducirbar; daher gegen diese Entwickelungsmanier auch indifferenter.

Das Resultat der Versuche läßt sich im Folgenden kurz zusammenfassen.

1) Die photographische Empfindlichkeit von Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber ist nicht bloß durch die Intensität und Farbe des Lichtes, sondern auch wesentlich durch die Art der Entwickelung bedingt. Für saure Entwickelung und weißes Licht ist die Scala:

Jodsilber > Bromsilber > Chlorsilber [65]

für alkalische Entwickelung dagegen

Bromsilber > Chlorsilber > Jodsilber.

Bei farbigem Licht [66] (die Schatten der Körper sind stets farbig, weil das Reflexlicht, welches sie erhalten, von farbigen Körpern ausgeht) bleibt die Empfindlichkeitsscala bei alkalischer Entwickelung dieselbe:

Bromsilber > Chlorsilber > Jodsilber,

für saure Entwickelung aber wird sie bei Trockenplatten:

Jodbromsilber > Bromsilber > Jodsilber.

Es ergibt sich hieraus, daß Jodsilber in Trockenplatten, die man alkalisch entwickeln will, völlig überflüssig ist.

2) Bei nassen Platten und saurer Entwickelung erweist sich eine jodsilberreiche Mischung (5 AgJ + 1 AgBr) als die empfindlichste. Bei Trockenplatten sind bromsilberreichere Mischungen vorzuziehen.

3) Die Art der Präparation übt auf die relative Empfindlichkeit der drei Silberhaloidsalze, so weit meine Untersuchungen reichen, keinen wesentlichen Einfluß aus.

---

[65] Das Zeichen > bedeutet hier „empfindlicher als."
[66] D. h. bei Mangel an Violett und Indigo.

LV.

Zur directen Darstellung des Eisens aus den Erzen; von P. Tunner, k. k. Ministerialrath.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1873, Nr. 19.

In der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen vom 17. Februar d. J. Nr. 7,[67] habe ich einen Artikel „über die directe Darstellung des Eisens aus den Erzen" veröffentlicht und in demselben darauf hingewiesen, daß durch das Dank'sche Maschinpuddeln diese directe Darstellung in ein neues Stadium gelangt sey. Bei dieser Gelegenheit habe ich ferners abermals darauf hingewiesen, daß Herr Dr. C. W. Siemens sich seit mehreren Jahren mit diesem Gegenstande auf den Eisen- und Stahlwerken zu Landore beschäftige, und daß er bei der Versammlung der Mitglieder des Iron-et-Steel-Institutes am 20. und 21. März 1872 in London erklärte, zu dem Ende schon vor einigen Jahren auf rotirende Apparate seine Aufmerksamkeit gewendet zu haben, und hoffe, in Kürze das Vergnügen zu haben, dem Institute seine dießfälligen Erfolge zur Kenntniß bringen zu können.

Im weiteren Verlaufe des obgenannten Artikels habe ich darauf hingewiesen, daß es zweckmäßiger erscheine, auch in rotirenden Oefen zu dem Zwecke vorerst auf die Darstellung eines roheisenartigen Metalles hinzuarbeiten, um weniger Eisen in der gebildeten Schlacke zu verlieren, und durch unmittelbares Fortsetzen der Manipulation, nachdem zuvor die flüssige, weniger Eisen enthaltende Schlacke abgestochen wurde, geschmeidiges Eisen darzustellen. Schließlich sprach ich meine Erwartung dahin aus, daß Herr Siemens, im Besitze ausgezeichneter metallurgischer Kenntnisse und als Erfinder der Regenerativ-Gasöfen, vor allen in der Lage sey, die Aufgabe der directen Darstellung des Eisens aus den Erzen mit ökonomisch günstigem Erfolge zu lösen.

Hr. Siemens hat nun am 20. März d. J. sein vor genau einem Jahre gegebenes Versprechen, durch einen höchst interessanten Vortrag erfüllt, den er vor einer zahlreichen Versammlung der Mitglieder der „chemischen Gesellschaft" in den Räumen von Burlington House gehalten hat. Nach dem englischen Journal „Iron" vom 29. März d. J., Nr. 11, lauteten Hrn. Siemens Mittheilungen im Wesentlichen folgend:

Vorerst beschrieb Hr. Siemens die verschiedenen Methoden, durch

---

[67] Daraus mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CCVII S. 387.

welche er die gestellte Aufgabe, d. i. die directe Darstellung des geschmeidigen Eisens und des Gußstahles aus den Eisenerzen, in einer den Anforderungen der gegenwärtigen Zeit entsprechenden Weise zu lösen versuchte. Dabei gab er nicht bloß die versuchten Methoden in allgemeinen Umrissen bekannt, sondern war zugleich bemüht, die Ursachen zu erklären, warum seine ersten Versuche mißlungen, und ging sodann über auf die successiven Verbesserungen, welche ihn schließlich zu dem nun in Anwendung stehenden Apparate führten.

Dieser Apparat besteht aus einem rotirenden Regenerativ-Gasofen, in welchem der rotirende Herd mit Ziegeln ausgefüttert ist, die nach einer besonderen Art und Weise aus Bauxit angefertigt werden, ein Mineral, das bekanntlich vornehmlich aus Thonerde besteht. Nachdem dieser Herd in eine hohe Temperatur versetzt worden ist, wird eine Charge von circa 20 Centner Eisenerz, mit der nöthigen Gattirung, oder versehen mit geeigneten Zuschlägen zur Bildung einer leichtflüssigen Schlacke, eingetragen. Der rotirende Herd wird hierauf in Bewegung gesetzt und eine intensive Flamme in denselben geleitet, um die Charge gehörig zu erhitzen. Die zur Reduction nöthige Kohle wird dann nachgetragen, wenn die Charge den Schmelzpunkt erreicht hat. Es tritt nun eine heftige Reaction ein, wobei viel Kohlenoxydgas entwickelt wird und um dieses zugleich gut zu verwenden, wird durch einen der Regeneratoren Gebläseluft in den Herd geführt, während die Generatorgase vermindert werden. Es zeigt sich, daß unter diesen Umständen das metallische Eisen aus den geschmolzenen Erzen sich bald absetzt, und kann sofort die flüssige Schlacke abgestochen werden, worauf der rotirende Herd in eine raschere Bewegung versetzt wird, um das Eisen zum Ballen zu bringen. Die so gestaltet erhaltene Luppe von weichen Eisen kann sofort ausgehoben und zur Luppenpresse geschafft werden, oder sie wird durch Nachtragen von Spiegeleisen wieder aufgelöst und in Gußstahl umgewandelt.

In dieser Art und Weise wird in Zeit von 2 Stunden eine Eisenluppe von 12 Ctr. oder dasselbe Gewicht an Stahl in $2^1/_2$ Stunden erhalten und dabei im ersten Falle 28 Ctr. Kohle per 20 Ctr. Luppeneisen oder im zweiten Falle 30 Ctr. Kohle per 20 Ctr. Stahl consumirt, welches Kohlenquantum ungefähr die Hälfte von jenem Gewichte ist, das zur Erzeugung von 20 Ctr. Roheisen in einem Hohofen verbraucht wird.

Bisher hat Hr. Siemens seine Manipulation hauptsächlich auf die Verarbeitung der reinen aus Afrika und Spanien bezogenen Eisenerze und auf die englische Hämatite beschränkt, er hat außerdem aber auch

mindere Erze, wie die Cleveland-Eisensteine u. a. versucht, mit welchen es ihm gleichfalls gelungen ist, ein sehr gutes Eisen zu machen, und er behauptet, aus solchen minderen Erzen eine bessere Eisenqualität darstellen zu können, als dieß nach irgend einem anderen derzeit in Anwendung stehenden Verfahren möglich ist, wobei es nur nöthig wird, eine gewisse Menge Eisen zu opfern, indem die Phosphorsäure nicht so leicht wie das Eisen abgesondert wird, und deßhalb durch Unterbrechung des Processes, bevor alles Eisen reducirt ist, diese Verunreinigung beinahe vollständig mit der Schlacke entfernt werden kann.

Der angegebene geringe Kohlenverbrauch erscheint im ersten Augenblick kaum glaublich; allein bei näherer Betrachtung zeigt sich die genannte Menge mehr als ausreichend für die Zwecke des Schmelzens und der Reduction der Erze, welche zur Erzeugung des Eisens hierbei allein durchzuführen sind, während bei dem gewöhnlichen Verfahren die Erze vorerst reducirt, dann carbonisirt und geschmolzen und nachher durch das Puddeln wieder entkohlt werden müssen, welche Operationen durchgehends mit einem bedeutenden Aufwande von kostspieligen Brennmaterialien, harten Kohks und guter Kohle, verbunden sind.

Gleichzeitig mit seinem Vortrage hat Hr. Siemens Eisen- und Stahlproben zur Anschauung gebracht, welche nach seiner Methode theils von der Landore Stahl-Compagnie, theils von den HHrn. Vickers Söhne und Comp. in Sheffield erzeugt worden sind, und die eine vorzügliche Qualität zu erkennen gaben. Es wurde dabei bemerkt, daß auf den Werken zu Landore, nach den Ergebnissen einer ganzen Woche das durchschnittliche Ausbringen 57,91 Proc. des Erzgewichtes erreicht hat, welche Erze 63 Proc. Eisen enthielten, während von einem anderen Erz mit 58 Proc. Eisengehalt, auf Hrn. Siemens Sample Stahlwerken bei Birmingham das Ausbringen 51 Proc. betragen hat.

Von der Discussion, welche diesem mit allgemeinem Interesse aufgenommenen Vortrag des Hrn. Siemens folgte, will ich nur noch bemerken, daß Hr. Siemens zugestanden hat, es sey seine Methode zunächst allerdings auf die Verhüttung der reichen Eisenerze angewiesen, und daß er dieserwegen den Gebrauch der Hohöfen nicht verschreien wolle. Nur bei den reichen Erzen ist die angegebene große Brennmaterial-Ersparniß zu erreichen. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Hohöfen und dem rotirenden Herd zeigt sich aber darin, daß in dem letztern die Hitze nicht im Inneren, sondern an der Oberfläche der Masse entwickelt wird, aus welcher während der Reduction beständig Kohlenoxyd hervortritt, wodurch das Metall von der oxydirenden Einwirkung der Kohlensäure geschützt wird, wogegen das verbrennende Kohlenoxyd den momentan

darüber befindlichen Ofentheil erhitzt, welcher durch die Rotation im nächsten Momente zum Bodentheil des Ofens wird. Im rotirenden Ofen kann und wird deßhalb vorwaltend Kohlensäure gebildet, während im Hohofen nothwendig das Kohlenoxyd vorherrschen muß, um die Oxydation des Eisens durch die Kohlensäure zu verhindern.

Wenn diesen Angaben keine Selbsttäuschung zu Grunde liegt, wie dieß bei der ausgezeichneten Persönlichkeit des Hrn. Siemens nicht wohl anzunehmen ist, so sind dieselben von der allergrößten Bedeutung für das Eisenhüttenwesen, und wäre damit das insbesondere für die österreichischen Alpenländer so wichtige Problem, die Eisenerze mit nicht backenden jüngeren Kohlen zu verhütten, in vorzüglicher Weise gelöst.

Vom Standpunkte der Theorie ist gegen die von Hrn. Siemens aufgeführten Erfolge füglich nichts einzuwenden. Es dünkt mir zwar nicht wahrscheinlich, daß sich das reducirte Eisen, aus einer wenig Eisen enthaltenden Schlacke im rotirenden Herde sogleich absetzen könne, sondern ich bin noch jetzt der Ansicht, daß sich vorerst ein mehr roheisenartiges Eisen bildet, welches nach Entfernung der eisenarmen Schlacke zunächst gefrischt und dann erst geballt wird; indessen bei der ungewöhnlich hohen Temperatur, welche in dem rotirenden Regenerativ-Gasofen herrscht, mag sich das sonst gewöhnliche Verhalten anders gestalten, und ist auf diesen Unterschied hier weiters auch kein Gewicht zu legen. Jedenfalls muß Hrn. Siemens rotirender Herd einen viel größeren Durchmesser haben, als ein Dank'scher Herd für Chargen von 10 und selbst für 20 Centner Roheisen, um bei der angegebenen heftigen Reaction, Erz-Chargen von 20 Ctr. machen zu können. Diese großen Chargen und der Gebrauch der kohlensparenden Regenerativ-Gasöfen, verbunden mit der sehr sinnreichen Benützung des bei dem Reductionsprocesse gebildeten Kohlenoxydgases, mögen den relativ so geringen Kohlenaufwand erklären, wie ihn Hr. Siemens angibt, an welchem ich außerdem wohlbegründete Zweifel hegte, und derselben mich sogar jetzt noch nicht ganz entledigen kann.

Vorderhand werden jedenfalls noch nähere Angaben über diese höchst interessante und wichtige Erfindung des Hrn. Siemens abzuwarten seyn, und bei dem derzeitigen dringenden Bedarf an Roheisen erscheint es gerathen, mit dem in Oesterreich (ohne Ungarn) in Angriff genommenen Bau von beiläufig zwanzig neuen Eisenhohöfen nicht einzuhalten, sondern vielmehr möglichst rasch vorzugehen. Uebrigens werden zu Prävali in Kärnten schon seit längerer Zeit alle Vorbereitungen ge-

troffen, die Verhüttung der Eisenerze in einer diesem neuesten Verfahren ähnlichen Art und Weise in Ausführung zu bringen, daher keine Gefahr vorhanden ist, daß wir damit zu spät daran kommen könnten.

LVI.

Ueber die Bestimmung des Sauerstoffes in Bleikammergasen; von Friedr. Bode, Freiberg, Sachsen.

Vor wenigen Monaten sind wir durch M. Liebig in Stolberg und kurz vor demselben durch Cl. Winkler in Pfannenstiel mit Apparaten bekannt gemacht worden, mittelst welcher man entweder nur Sauerstoff oder auch andere Gase in einer für technische Zwecke vollkommen hinreichenden Schärfe und Genauigkeit bestimmen kann. Der Liebig'sche Apparat ist beschrieben und abgebildet im polytechn. Journal 1873, Bd. CCVII S. 37, während man über Winkler's Gasburette nachsehen kann: Journal für prakt. Chemie, 1872, Bd. VI S. 301.

Ich bin nun rücksichtlich der Bestimmung des Sauerstoffes in den abziehenden Bleikammergasen mehrfach gefragt worden, wie man es bei Ausführung des Versuches mit den sauren Gasen zu halten habe, welche in dem abziehenden Gasstrome noch enthalten sind; ob man diese sauren Gase (nämlich die während des Kammerprocesses vorkommenden Oxydationsstufen des Stickstoffs, außerdem vielleicht noch etwas schweflige Säure) zuvor entfernen, oder ob man sie sofort mit in den Apparat nehmen und durch das pyrogallussaure Kali mit absorbiren solle. Endlich sind mir auch Befürchtungen ausgesprochen worden, daß man in dem letzteren Falle, wo man also Gase, die wirklich nicht Sauerstoff sind, durch das Pyrogallat als solchen mit bestimmt, falsche Resultate erhalten müsse. Falsch werden die Resultate ganz unzweifelhaft sein; die Frage ist nur, wie groß der Fehler ist. Da, wie gesagt, von mehreren Seiten Anfragen an mich in dieser Beziehung gerichtet worden sind, so nehme ich an, daß ein allgemeineres Interesse an der Sache vorhanden ist und erlaube mir daher, die Beantwortung der Frage nach der Größe des erwähnten Fehlers, wie ich sie mir selbst am Schreibtisch durch Rechnung (nicht an der Bleikammer durch den Versuch) gegeben habe, zu veröffentlichen.

Wird die an die Bleikammern abzugebende schweflige Säure aus Schwefel erzeugt, so bedürfen 16 Kil. Schwefel auch 16 Kil. Sauer-

stoff (a) und man erhält 32 Kil. schweflige Säure. Um die letztere Menge in Schwefelsäure zu verwandeln, sind noch 8 Kil. Sauerstoff nöthig (b). Von der Sauerstoffsumme a + b = 24 Kil. bleiben, wenn solche aus der atmosphärischen Luft entnommen werden, an Stickstoff übrig $\frac{24 \cdot 76{,}814}{23{,}186} = 79{,}511$ Kil., welche unter den gewöhnlich angenommenen Bedingungen einen Raum von 63,276 Kubikmet. erfüllen.

Man würde also bei der Schwefelverbrennung erhalten:

32	Kil.	schweflige Säure	= 11,187	Kubikmet.
8	„	Sauerstoff	= 5,593	„
79,511	„	Stickstoff	= 63,276	„

Nach stattgehabter Schwefelsäurebildung, sowie nach erfolgter Wiedergewinnung der Salpetergase würde man von diesem Gasgemenge lediglich die mit angeführten 63,276 Kubikmet. Stickstoff abzuführen haben. Man nimmt aber gewöhnlich an und befolgt diese Annahme auch thatsächlich mit Nutzen in der Praxis, daß die abzuführenden Bleikammergase noch 6 Volumenprocente freien Sauerstoff enthalten sollen. Unter dieser Bedingung würde das abziehende Gasgemenge von folgender Zusammensetzung sein:

63,276	Kubikmet.	Stickstoff,	
20,059	„	Stickstoff	} in der Zusammensetzung wie in atm. Luft
5,319	„	Sauerstoff	
88,654	Kubikmet.	im Ganzen.	

Gibt man 9 Kil. Chilisalpeter auf 100 Kil. verbrannten Schwefel (ein Satz, wie er für unsere deutschen Verhältnisse schon etwas reichlich genannt werden kann), so hat man auf 16 Kil. Rohschwefel 1,44 Kil. Salpeter zu setzen, welche (reinen Natronsalpeter vorausgesetzt) noch nicht ganz 0,51 Kilogrm. Stickoxydgas liefern würden.

Der Wirklichkeit entgegen, werden hier mit Absicht die Salpetergase durchaus als Stickoxydgas in die Rechnung gebracht und zwar, weil von den beim Bleikammerproceß in Rücksicht kommenden Salpetergasen dieses Gas das niedrigste specifische Gewicht hat, mithin auch das größte Volumen in Betracht auf eine gewisse Gewichtsmenge Salpeters ergeben wird. Man kann deßhalb auch mit Sicherheit annehmen, daß der in dieser Weise gefundene Fehler in Wahrheit noch kleiner sein wird, als die Rechnung ergibt.

Obige 0,51 Kilogrm. Stickstoffoxydgas bilden nun bei 0° C. und 760 Millimet. Bar. 0,447 Kubikmet.

Aspirirt man die Gasproben in den Apparat direct hinter den

Kammern, noch bevor die Gase in den Gay-Lussac'schen Apparat gelangen und in demselben die Salpetergase an starke Schwefelsäure wieder abgeben, so besteht das Gasgemenge nunmehr aus:

83,335 Kubikmet.	Stickstoff	88,654 Kubikmet. zusammen, wie vorher.
5,319 „	Sauerstoff	
0,447 „	Stickstoff	
89,101 Kubikmet.	Gase.	

Untersucht man nun das Gemenge auf Sauerstoff, indem man vorher die Salpetergase (z. B. durch Kalilauge) herausnimmt, so würde man finden müssen:

$$\frac{5{,}319 \,.\, 100}{88{,}654} = 5{,}9997 \text{ Proc. Sauerstoff;}$$

oder streng genommen genau 6 Proc. der gemachten Annahme gemäß.

Stellt man aber die Untersuchung an, ohne vorher die Salpetergase zu binden, so absorbirt man:

5,319 Kubikmet.	Sauerstoff, plus
0,447 „	Salpetergase, auf NO^2 berechnet,
5,766 Kubikmet.	Gase,

welche man als Sauerstoff bestimmt. Alsdann würde man aber finden müssen:

$$\frac{5{,}766 \,.\, 100}{89{,}101} = 6{,}4713 \text{ Proc. Sauerstoff.}$$

Man hätte mithin im letzten Falle um 0,47 Proc. zu viel Sauerstoff erhalten.

Es ist nun aber weder nöthig noch empfehlenswerth, die Sauerstoffbestimmungen mit Gasen vorzunehmen, welche noch nicht im Gay-Lussac'schen Apparate denitrirt sind.

Nimmt man also Gase zur Untersuchung, welche diesen Apparat bereits passirt haben, so muß der Fehler geringer ausfallen. Gewöhnlich werden im Durchschnitt $^2/_3$ der Salpetergase im Gay-Lussac-Thurme wiedergewonnen. Obwohl es nun keineswegs gestattet ist, anzunehmen, daß deßwegen das übrige Drittel wirklich unabsorbirt aus dem Thurme davongeht, so mag hier dennoch diese Annahme untergelegt werden. In diesem Falle nun würden in den Abgangsgasen noch $\frac{0{,}447}{3} = 0{,}149$ Kubikmet. Stickoxydgas zugegen sein und man hätte folglich eine Gemenge von:

83,335 Kubikmet.	Stickstoff,
5,319 „	Sauerstoff,
0,149 „	Stickoxyd
88,803 Kubikmet.	Gase im Ganzen.

In diesem Volumen würde nach Entfernung der Salpetergase

wiederum, wie vorher, 5,9997 Proc. Sauerstoff enthalten sein. Untersucht man jedoch bei Gegenwart der Salpetergase, indem diese mit als Sauerstoff gefunden werden, so würde man, da 5,319 + 0,149 = 5,468 Kubikmet. Gase als Sauerstoff vom Pyrogallat aufgenommen sind, erhalten:

$$\frac{5{,}468 \,.\, 100}{88{,}654 + 0{,}149} = 6{,}1575 \text{ Proc. Sauerstoff.}$$

Hier wäre die Differenz nur noch 0,16 Proc.

Ich halte dafür, daß man sich aller Bedenken wegen dieses Fehlers füglich entschlagen kann, der aus mehreren vorher angegebenen Gründen übrigens noch zu groß gefunden werden mußte.

Wer sich nicht der geringen Mühe unterziehen will, die zur Untersuchung kommenden Gasproben, ehe sie im Apparate gemessen werden, zu entsäuern, der wird allerdings stets um ein Weniges zu viel Sauerstoff in den Bleikammergasen finden. Ob die Entfernung der Salpetergase mit Rücksicht auf die Absorptionsflüssigkeit eine Nothwendigkeit ist, wage ich weder zu bejahen noch zu verneinen.

LVII.

Ueber den Graphit; von Joh. Stingl.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin vom Verfasser mitgetheilt.

Im 4. Hefte dieser Berichte (1873) befindet sich eine Abhandlung von Prof. C. Rammelsberg über den Graphit, welche mich veranlaßt, eine vorläufige Mittheilung über denselben Gegenstand zu veröffentlichen, da ich seit längerer Zeit mit der Untersuchung von Graphit und Graphitsäure beschäftigt bin. [68]

Behufs Darstellung der Graphitsäuren muß der zur Verwendung kommende Graphit von seinen Aschenbestandtheilen befreit werden, was nur dann vollständig gelingt, wenn man den Graphit sehr fein zerkleinert und die Operationen der Reinigung mit schmelzendem Alkali,

---

[68] Polytechn. Journal, 1871, Bd. CXCIX S. 429 und Bd. CC S. 55.

Königswasser und Flußsäure wiederholt. Am schwierigsten läßt sich der blätterige Graphit, besonders Ceylongraphit, von seinem Gehalte an Kieselsäure befreien. So gab derselbe, nachdem er, wie Brodie angibt, unter Wasser in der Achatreibschale zu feinen Blättchen zerkleinert war, nach zweimaligem Behandeln mit obigen Reinigungsmitteln noch 0,42 Proc. unverbrennlichen Rückstand. Wurde die so gereinigte Partie abermals in der Reibschale, wie früher erwähnt, gerieben und nochmals der Einwirkung der angegebenen Agentien unterworfen, so ergab sich in 100 Theilen ein unverbrennlicher Rückstand von 0,12 Proc.

Böhmischer und steierischer Raffinade-Graphit, die nach dem Zerreiben ein sehr zartes Pulver darstellten, auf die angegebene Art gereinigt, ergaben unwägbare Spuren von unverbrennlichen weißen Flocken. [69]

Der Gehalt an unverbrennlichem Rückstande in einem und demselben gereinigten Graphit ist daher sehr veränderlich und richtet sich nach dem Grade der Feinheit des zerkleinerten Materials, was erklärlich ist, wenn man berücksichtigt, daß der in schmelzendem Kali, Königswasser und Flußsäure unlösliche Graphit die Aschenbestandtheile umhüllt und vor der Einwirkung der Lösungsmittel theilweise schützt.

Was die Einschlüsse und Aschenbestandtheile betrifft, so sey vorläufig erwähnt, daß gewissen Graphiten ein großer Theil des Eisenoxydhydrates durch Salzsäure entzogen werden kann, während bei anderen Graphiten dieß nicht gelingt, da die ganze Menge des Eisenoxyds in der in Säuren unlöslichen Modification enthalten ist. Im steierischen Graphit kommt ferner Quarz in Stücken vor, die so mürbe sind wie geglühter und hierauf abgeschreckter Kiesel.

Bezüglich des Unterschiedes zwischen „amorphem" und „blätterigem" Graphite, wie ihn Brodie zuerst aufstellte, muß ich bemerken:

Graphitsäure nach den Methoden von Brodie [70] und Gottschalk [71] aus fein geschlemmtem und auf die oben beschriebene Art gereinigtem steierischen Graphite dargestellt, zeigt unter dem Mikroskope keine Krystallblättchen, sondern stellt ein schön gelbes amorphes Pulver dar, welches die von Brodie angegebenen, nachher von Gottschalk bestätigten Eigenschaften der Graphitsäure und deren Zusammensetzung besitzt. — Dieselben Eigenschaften zeigt Graphitsäure aus böhmischem geschlemmten und nachher gereinigten Graphite.

---

[69] Siehe Gottschalk Journal für prakt. Chemie, 95, 326 und Löwe Journal für prakt. Chemie, 66, 186.

[70] Ann. Chem. Pharm. 114, S. 6.

[71] Journal für prakt. Chemie, 95, S. 326.

Die Graphitsäuren, erhalten aus Ceylongraphit, sowie aus dem sogenannten Flintze des Passauer Graphites, ferner aus dem, aus feinen Blättchen bestehenden Graphite, der bei der Oxydation der Soda-Rohlauge mittelst Luft sich in einem bestimmten Momente an der Oberfläche der rothglühenden Schmelze abscheidet, erscheinen unter dem Mikroskope aus Krystallblättchen bestehend.

Wird ferner Graphitsäure aus böhmischem und steierischem Graphite durch Erhitzen zersetzt, so besitzt die hierbei sich bildende schwarze Masse (eine Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) außer den schon von Gottschalk angegebenen Eigenschaften noch die, daß selbe ein bedeutendes Abfärbungsvermögen und große Deckkraft besitzt, so, daß selbe in der Hinsicht den feinsten Kienruß bei weitem übertrifft; während der Zersetzungs-Rückstand, herrührend aus den Graphitsäuren mit blätteriger Structur nicht abfärbt und gar keine Deckkraft besitzt.

Diese letzteren Eigenschaften, Farbe und Deckkraft, scheiden in der Praxis scharf die Graphite in „amorphe" und „blätterige"; denn überall, wo es gilt, Graphit als Färbematerial zu verwenden, wird nur nach dem amorphen, also dem böhmischen, steierischen, österreichischen u. s. w. Raffinade-Graphite gegriffen. Handelt es sich hingegen um Graphit für die Schmelztiegelfabrication, so ist neben den Aschenbestandtheilen und dem Grade der Verbrennbarkeit die Blättchenstructur eine der Anforderungen, die an den Graphit gestellt werden, da man weiß, daß solcher Graphit, weil dichter, länger dem Feuer wiedersteht und die Blättchenstructur dem Reißen der Tiegel entgegenwirkt, indem bei raschem Temperaturwechsel die Blättchen sich leicht verschieben und dabei doch einen Zusammenhang beibehalten.

Deuten diese Eigenschaften nicht auf eine krystallinische Structur, auf eine dichtere Atomlagerung im blätterigen Ceylongraphite, im Passauer Flintze und im Graphite aus der Soda-Rohlauge? Ich bin übrigens damit beschäftigt zu untersuchen, ob die Graphitsäure wirklich eine krystallinische Verbindung ist.

Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse der Elementar-Analyse der Graphitsäure a) aus steierischem, b) aus böhmischem Graphite verglichen mit den Resultaten der Analysen anderer Graphitsäuren:

Brodie.		Gottschalk.		a.	b
C 61,11	61,04	56,89	56,99	55,73	56,23
H 1,85	1,85	1,72	1,77	1,87	1,83
O 37,04	37,11	41,39	41,24	42,35	41,94

Was nun den Graphit aus Soda-Rohlauge betrifft, wie selber in der Aussiger Sodafabrik erhalten wurde, so habe ich aus demselben die Graphitsäure dargestellt, mit deren weiterer Untersuchung ich beschäftigt bin, und denselben einer quantitativen Analyse unterzogen, obschon mir keine bedeutenderen Quantitäten zur Verfügung standen.

Die Analyse ergab: C 79,70 Proc., Asche 21,04.

Der Kohlenstoff wurde nach Art der Elementar-Analyse bestimmt. Wasserstoff konnte in der durch stärkeres Erhitzen getrockneten Partie nicht nachgewiesen werden. Die Asche stellte ein zinnoberrothes Pulver dar und enthielt in 21 Theilen:

Eisenoxyd	11,27 Theile
Kieselsäure	10,05 „

Um über die Natur der Eisenverbindung Aufschluß zu bekommen, wurde eine abgewogene Partie mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen, hierauf mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, die filtrirte Lösung durch Wasserstoff reducirt und das Eisenoxydul mit Chamäleonlösung titrirt.

100 Theile des hierzu verwendeten Graphites enthalten 11,49 Proc. Eisenoxyd, was mit der oben angegebenen Menge dieses Oxydes (in der Asche) nahezu stimmt und zeigt, daß das Eisen als Oxyd-Verbindung in diesem Graphite enthalten ist.

Dieser Gehalt an Eisenoxyd legt die Vermuthung nahe, daß der Graphit nicht dadurch entsteht, daß die Cyannatrium-Verbindungen der Rohlauge durch den Sauerstoff der Luft in Natriumhydroxyd, Stickstoff und Graphit zerlegt werden, wie allgemein angenommen wird, sondern daß die Graphit-Bildung in diesem Falle das Product eines secundären Processes ist, indem nämlich das Cyannatrium und Ferrocyannatrium zunächst durch den Sauerstoff der Luft in Kohlenoxyd, Stickstoff und Natriumhydroxyd — neben Eisenverbindungen — zerlegt werden. Gleichzeitig wird das als Doppelverbindung gelöste Schwefeleisen oxydirt. Das Kohlenoxyd kann nun auf das Eisenoxyduloxyd in der Art wirken, daß Kohlenstoff in Form von Graphit abgeschieden und das Eisenoxydul in Oxyd übergeführt wird. [72] Für diesen Vorgang spricht auch der Umstand, daß man früher, als die Rohlauge mittelst Salpeter oxydirt wurde und man die unlöslichen Eisenverbindungen durch Absetzenlassen entfernte, bevor die Masse bis zur Rothgluth erhitzt wurde, keine Graphitbildung beobachtete.

---

[72] L. Gruner, Ann. Chem. Pharm. 161, S. 122.

Ich bin damit beschäftigt, diese meine Ansicht experimentell zu prüfen.

Zum Schlusse will ich noch einige Bemerkungen über die Art der Kohlenstoffbestimmung im Graphite erwähnen. Ich habe durch Untersuchung mehrerer verschiedener Graphite gefunden, daß die beste Methode zur Kohlenstoffbestimmung immer die nach Art der Elementar-Analyse ist, da nur nach dieser Methode der Kohlenstoffgehalt in den meisten Fällen richtig bestimmt werden kann, während eine Kohlenstoffbestimmung aus dem Glühverluste des Graphits an der Luft Fehler mit sich bringt, wenn die Graphite kohlensauren Kalk, Schwefeleisen und Eisenoxydhydrat als Aschenbestandtheile enthalten, was sehr häufig der Fall ist. Daß unter diesen Umständen beim Verbrennen an der Luft auch andere Processe als bloße Kohlensäure-Bildung aus dem Kohlenstoffe des Graphites und dem Sauerstoffe der Luft vor sich gehen, braucht nicht erst erwähnt zu werden.

Welche Differenzen man im Kohlenstoffgehalte bekommen kann, je nachdem man einmal die gebildete Kohlensäure wägt, oder den Kohlenstoff aus der Differenz bestimmt, zeigen folgende Beispiele:

Graphit aus Soda-Rohlauge gab:

	Glühverlust.	Direct bestimmt.
C	81,08 Proc.	79,7 Proc.

Die Asche war nach dem Verbrennen des Graphits an der Luft blutroth und enthielt Eisenoxydul.

Graphit von Kallwang im Paltenthale in Steiermark gab:

	Differenz.	Direct bestimmt.
C	43,6 Proc.	41,97 Proc.

Dieser Graphit enthielt 6,4 Proc. kohlensaueren Kalk.

Graphit von Sct. Lorenzen in Steiermark enthielt:

	Differenz.	Direct bestimmt.
C	68,6 Proc.	69,1 Proc.

Dieser Graphit enthielt 2,10 Proc. Kupferkies.

Sobald meine Arbeiten über Graphit und Graphitsäure und über die Bildung des Graphites aus Rohlauge beendet sind, werde ich ausführlicher darüber berichten.

Wien, Laboratorium des Prof. Bauer.

LVIII.

Neues Verfahren zur Stearinfabrication; von Etatsrath Professor Bock in Copenhagen.

Wenn man die Neutralfette physiologisch betrachtet, ist es bekannt, daß sie Kügelchen bilden. Jede dieser kleinen Kugeln besteht aus zwei Theilen; ein äußerer, bekleidender, ist bei den animalischen Fetten Zellgewebe, Gelatina, Fibrine und Albumen, bei den vegetabilischen, Pflanzenschleim, Pflanzeneiweis und Cellulose. Jede Kugel ist mit dem eigentlichen Fette, in mehr oder weniger vollendeter Entwickelung gefüllt.

Löst man eine geringe Quantität Talg in Schwefeläther, z. B. 1 Gramm in 25 Gramm, so ist diese Flüssigkeit nur ganz uneigentlich eine Auflösung, ob sie gleich sämmtliche Eigenschaften einer solchen zu besitzen scheint. Das Mikroskop zeigt uns vielmehr, daß alle die kleinen Kugeln ganz intact in der Flüssigkeit umherschwimmen. Nur finden wir sie von 60 bis über 100 Proc. vergrößert, und der Inhalt ist durchsichtig geworden. Es ist dieß nur eine Wirkung der Endosmose, und nach langsamer und vorsichtiger Abdampfung des Aethers, finden wir den Talg ganz wie er war vor dieser sogenannten Lösung.

Was man in der praktischen Stearinfabrication bisher als räthselhaft angesehen hat, und die Ursache, daß eine rationelle und directe Decomposition der neutralen Fette mit Säuren, im großen Betriebe unmöglich war, ist nur das Albumin, das sich in den oben genannten Holftern mit Fibrine und Gelatine verbunden befindet, und worin das eigentliche Fett eingeschlossen ist.

Von diesen Wahrheiten ausgehend fand ich die neue directe und rationelle Methode, die ich schon in „Tidskrift for anvendt Chemie" Kopenhagen 1869, Nr. 3, veröffentlicht habe [73] und die sich nach fünfjährigem großen Betriebe in allen Punkten bewährt hat.

Die Schwierigkeiten, die von dem coagulirten Albumin herrührten, sind in allen bisher gekannten und angewendeten Methoden nur empirisch überwunden worden. Das coagulirte Albumin ist löslich in kräftigen caustischen Alkalien, sowie auch in Wasser oder Wasserdampf, dessen Temperatur 160° Cels. übersteigt.

In der alten Kalksaponification ist der Uebergang, den man empâtage

---

[73] Man s. die bezügliche Mittheilung im polytechn. Journal 1872 Bd. CCV S. 560.

nennt, nur die Lösung des Albumins, wodurch die eigentliche Decomposition, die Bildung der Kalkseife, und die Ausscheidung des Glyceryhydrats möglich wird. Jedoch lassen sich die beiden Operationen nicht von einander scheiden. Daher der nöthige große Ueberschuß an Kalk über dasjenige welches als chemisch rationell, 9,2 Proc. anzunehmen wäre. Bei der Destillation und bei der Autoklavmethode, mit oder ohne Kalk wird die Schwierigkeit des Albumins durch die sehr erhöhte Temperatur beseitigt.

Die Operation, die man Acidification oder saure Verseifung genannt hat, ist durchaus keine Decomposition. Eine saure Verseifung ist ein sehr uneigentlicher Ausdruck. Es ist ein 40jähriger Irrthum, wenn man geglaubt hat, es bildeten sich dabei die bekannten Doppelsäuren, Schwefelstearinsäure u. s. w. Nach vollendeter Acidification ist das Fett, mit Wasser ausgewaschen, noch immer neutrales Fett. Mit diesen sogenannten Doppelsäuren lassen sich durchaus keine Doppelsalze bilden. Nach der Acidification mit der concentrirten Schwefelsäure finden wir noch keine Spur von Glycerinbildung. Wie wäre auch dieß möglich? Zur Bildung des Glyceryloxydhydrats ist Wasser nöthig, aber das erste Hydrat, 66° Baumé Schwefelsäure gibt dazu kein Wasser ab. Nur bei hoch übertriebener Temperatur findet in der Acidification eine Acroleïnentwickelung statt, als Zeichen einer Destruction des Glycerys.

Die Acidification ist, rationell betrachtet, nur eine vorläufige Operation, in der Absicht, die albuminhaltige Holfter zu zersprengen, oder theilweise zu corrodiren oder carbonisiren. Sie richtet nicht mehr aus, und soll nicht mehr ausrichten. Dieß hat man verkannt, und dadurch ist es erklärbar, daß man in den verschiedenen Fabriken auf 100 verschiedene Arten acidificirt hat. Man kann wirklich auf die verschiedenste Weise dasselbe Ziel erreichen, durch Alternirung der vier Factoren, die hier wirksam sind, nämlich die Temperatur, die Säuremenge, das specif. Gewicht der Säure und die Dauer der Einwirkung. Weil aber das Ziel der Operation unbekannt oder verkannt war, hat man überall nur empirisch acidificirt, mit der größten Willkürlichkeit in allen Richtungen, z. B. mit einer Dauer von $1\frac{1}{2}$—2 Minuten bis 6—8 Stunden, immer in dem festen, aber falschen Glauben, es bildeten sich Doppelsäuren.

Nach einer rationellen Acidification sind nur die enveloppes geschwärzt, und dieselben sind weder im Fette, noch in den Fettsäuren löslich. Gibt es eine wirklich aufgelöste Schwärzung, so rührt diese nur davon her, daß ein gewisser Theil von dem eigentlichen Fette gebrannt worden ist, was bei der rationellen Acidification niemals ge-

schehen darf. Es wird jetzt einleuchtend seyn, daß man in den meisten Fällen die Operation übertrieben habe, durch zu lange Dauer, zu hoher Temperatur, oder zu viel Säure, und es ist leichter zu verstehen, wie richtig Fremy auf praktischem Wege „die augenblickliche Einwirkung der Säure" empfiehlt.

Nach vollendeter Acidification ist das neutrale Fett um so zu sagen abgekleidet, von den Holstern befreit worden, oder wenigstens sind dieselben so weit geborsten oder corrodirt, daß der Inhalt freien Ausfluß hat. Das Fett ist jetzt im Stande sich decomponiren zu lassen, und dieß geschieht im Laufe weniger Stunden, direct und rationell, mit der chemisch-nöthigen Säuremenge, 4—4,5 Proc. und mit dem nöthigen Wasser. Die fortschreitende Krystallisation und die gewöhnlichen Zeichen zeigen uns daß die Decomposition vollendet sey.

Nach Ablaufen des Glycerinwassers findet man die Fettsäuren mehr oder weniger schwärzlich gefärbt. Sie sind jetzt destillirbar. Der Schmelzpunkt variirt, nach dem angewendeten Talge, von 49 bis 51° Cels.

Der eigentliche Kern der neuen Methode ist die Entbehrlichkeit der Destillation. Der Zweck dieser Operation mit Ueberheizung des Dampfes ist die Beseitigung der schwarzen Färbung, oder richtiger, der gefärbten Massen, deren Natur man nicht kannte (dont la nature est inconnue de Millys-Patent). Diese schwarzen Massen sind die theilweise carbonisirten Eiweißholfter, die in den Fettsäuren herumschwimmen (so daß sich nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil derselben am Boden absetzt), weil ihr specifischeres Gewicht dasselbige ist als das der Fettsäuren. Diese Schwierigkeit habe ich dadurch überwunden, daß ich die Massen einer Oxydation unterwerfe wodurch die specifische Schwere des eiweißhaltigen Zellgewebes erhöht wird, etwa von 0,9 bis 1,3. Hierdurch werden die gefärbten Massen procipitirbar und die Fettsäuren lassen sich vollkommen rein auswaschen.

Die fernere Behandlung, kalte und warme Pressung, ist dieselbe wie in allen Methoden.

Als Resultat hat sich im Laufe von fünf Jahren, in welchen die Methode in der hiesigen Fabrik von Hrn. O. F. Asp gearbeitet hat, gezeigt:

Vom Talge wird nach vollendeter Decomposition gewonnen: 95 Proc. Fettsäuren, die durch die Oxydation und Waschung 2 Proc. verlieren. Das Glycerin beträgt $6^2/_3$ Proc. vom Talge, 23° Beaumé, und ist vollkommen frei für alle organischen Säuren.

Die Elaïnsäure ist in allen Beziehungen wie die durch die Kalkfaponification gewonnene, doch ist sie reicher an concreten Säuren, und

sehr gesucht nicht nur in der Seifensiederei, sondern auch von den Tuchfabrikanten.

Die Stearinsäure ist ganz wie sie von der Kalksaponification gewonnen wird, aber viel härter, und vom Schmelzpunkt 58 bis 60°. Die Stearinmenge beträgt von 55 bis 60 Proc. vom Talge.

Als Vortheile sind noch zu nennen, daß die Methode auch in der heißesten Sommerzeit ungehindert arbeiten kann, daß sie gefahrlos ist, weil nur mit Dampf in offenen Kufen gearbeitet wird, daß die Vermeidung aller hohen Temperaturen uns erlaubt der schädlichen Einwirkung derselben auf die Fettsäuren zu entgehen. Die Anlagen sowie auch Reparaturen werden außerordentlich billig, weil keine speciellen Apparate nöthig sind. Auch der Arbeitslohn ist bedeutend billiger, weil die sämmtlichen Operationen sich in einer und derselben Kufe durchführen lassen. Die Methode arbeitet ebenso gut mit den animalischen als mit den vegetabilischen Fettarten, mit den letzten aber außerordentlich vortheilhaft in Verbindung mit der Destillation.

Miscellen.

Eine Schwefelkohlenstoff-Dampfmaschine.

Amerikanische Blätter berichten über eine neuerdings dort in Anwendung gebrachte Methode, die Wärme des bereits in einer Dampfmaschine benutzten Dampfes noch weiter für den Maschinenbetrieb nutzbar zu machen, und zwar in der Art, daß z. B. durch die Wärme des aus einer 20pferdigen gewöhnlichen Dampfmaschine abziehenden Dampfes eine zweite Dampfmaschine von 20 Pferdekraft betrieben werden kann; ja noch mehr, daß die zweite Maschine, die ihre Wärme vom abziehenden Dampfe erhält, sogar noch bedeutend stärker als die erste seyn kann, indem man in einem anderen Falle durch den abziehenden Dampf aus einer 11pferdigen Maschine eine solche von mindestens 18 Pferdekräften betrieb, so daß demnach ein Gewinn von circa 166 Procent erzielt wurde. Dieses wunderbar erscheinende Resultat wurde dadurch erreicht, daß der aus der ersten Maschine entweichende Wasserdampf auf einen Oberflächencondensator geführt wird, dessen Röhren mit einer leicht verdampfbaren Flüssigkeit, die hauptsächlich aus Schwefelkohlenstoff besteht, umgeben sind. Die Wärme des abgehenden Wasserdampfes ist ausreichend, erwähnte Flüssigkeit sehr schnell in Dampf von 3 bis 4 Atmosphären Ueberdruck zu verwandeln, so daß mit diesem secundären Dampfe eine zweite gleichstarke oder sogar stärkere Maschine als die erste, betrieben werden kann. Der aus der letzteren entweichende Schwefelkohlenstoffdampf wird in einer eisernen Spirale, über welche mittelst eines Ventilators Luft geblasen wird, welche einen feinen Wasserregen mit sich führt, condensirt, und der condensirte Schwefelkohlenstoff zurück nach dem Verdampfungsapparate, der durch den zuerst genannten Oberflächencondensator gebildet wird, gepumpt. Es soll auf diese Weise der Verlust an Schwefelkohlenstoff sehr gering seyn und in zehn Stunden nicht mehr als ungefähr 1,5 Procent betragen. Im angegebenen Falle sind im Ganzen 35 Gallonen Schwefelkohlenstoff-Flüssigkeit zur Füllung des Verdampfungsapparates nothwendig,

wovon in 10 Stunden eine halbe Gallone im Werthe von einem halben Dollar verloren geht. — Neu ist die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes zum Maschinenbetrieb keineswegs. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1873 Nr. 19.)

Feuerfeste Pulverschränke.

Die englische Regierung hat eine neue Erfindung, einen feuerfesten Pulverschrank, prüfen lassen. Dieser Pulverschrank gleicht ungefähr einem feuer- und diebesfesten Geldschranke, nur hat er einen einfachen Verschluß. Die Wände desselben sind von ungewöhnlicher Stärke und bestehen aus 4zölligen Kammern, gestopft mit einer Füllung von Sägemehl und Alaun. In der Hitze eines Feuers schmilzt der Alaun, und die Feuchtigkeit — Alaun enthält 52 Proc. Wasser — findet durch kleine Oeffnungen ihren Weg in den Pulverschrank, wo sie loses Pulver, welches etwa auf dem Boden liegt, näßt und vor der Explosion bewahrt. Es wurden versuchsweise vier solche Pulverschränke mit größeren oder kleineren Quantitäten Pulver in vier verschiedenen Oefen einem mächtigen Feuer ausgesetzt, und nach mehr als 6 Stunden zwei davon untersucht. In beiden war das Pulver unversehrt. Die Schränke selbst hatten sich sehr gut gehalten. Von den Thermometern mit Selbstanzeigern war das eine zerbrochen; das andere zeigte 210° F. an. Die beiden anderen Schränke wurden darauf ohne Schaden noch weiter der Wirkung des Feuers ausgesetzt. Bewährt sich die Erfindung, so möchten solche Schränke Allen, die mit einem Detailhandel von Pulver bis zu 100 Pfd. betraut sind, zum Schutze der jetzt so oft gefährdeten Häuser und Bewohner als Aufbewahrungsräume gesetzlich zu octroyiren seyn. (Der praktische Techniker, 1873 S. 19.)

Englische Glasur für Thongeschirre; von Dr. H. Seger.

Eine Glasur, wie sie in den Töpfereidistricten von Staffordshire vielfach für Geschirre angewendet wird, und sowohl in Bezug auf Glanz wie Schönheit der Farbe bei deutschen Töpfereiproducten von mir noch nicht wiedergefunden ist, wurde einer chemischen Analyse zu dem Zwecke unterworfen, um eine Nachahmung derselben zu ermöglichen. Die Glasur ist befestigt auf einem Scherben von blaßgelber Farbe, großer Gleichmäßigkeit und poröser Beschaffenheit aus einem feuerbeständigen Thone; sie ist von dunkelviolettbrauner Farbe und etwas durchscheinend, so daß der darunter liegende helle Scherben an Stellen wo dieselbe dünner aufgetragen ist, etwas durchschimmert, von außerordentlichem Glanze und frei von allen Rissen. Für die Untersuchung wurde von einem aus Burslem (Staffordshire) stammenden Geschirr die Glasur an solchen Stellen wo sie dick zusammengelaufen war, mit der Vorsicht abgesprengt, daß solche Partien ausgelesen wurden, welche den Scherben unmittelbar berührt hatten und deßwegen durch Thon verunreinigt waren.

Die chemische Analyse dieser Glasur ergab in 100 Gewichtstheilen folgendes Resultat:

Kieselsäure	40,56
Thonerde	6,07
Bleioxyd	40,04
Eisenoxyd	2,59
Manganoxydul	7,14
Kalk	2,58
Alkalien und Verlust . .	1,02
	100,00

Um hiernach eine Glasur von möglichst nahe derselben Zusammensetzung zusammenzustellen, würden sich, die möglichste Reinheit der zu verwendenden Rohmaterialien vorausgesetzt, die folgenden Verhältnisse ergeben:

Quarz oder Glasursand	28 Theile
Silberglätte	40 „
Pfeifenthon	18 „
Braunstein (bester) . .	9 „
Kreide	5 „

Um den Glanz, Gleichmäßigkeit und Schönheit der Farbe zu erzielen, wie sie die englischen Geschirre zeigen, darf man sich nicht damit begnügen, die Rohmaterialien zu vermischen, auf der Glasurmühle fein zu reiben und aufzutragen, sondern es ist nöthig, dieselben zu einer Fritte zusammenzuschmelzen und dann erst zu mahlen; das Brennen der Fritte kann mit Leichtigkeit in dem Töpferofen in einigen mit eingesetzten Kapseln ausgeführt werden. (Deutsche Töpfer- und Ziegelerzeitung, 1873, Nr. 5.)

Pergamentflüssigkeit

besteht nach einer von Dr. Hoffmann im Schweidnitzer Gewerbeverein gemachten Mittheilung aus Guttapercha, die in Aether erweicht und angequollen ist. Dieselbe eignet sich vorzüglich dazu, Bildern, Karten ꝛc. einen schönen und schützenden Ueberzug zu geben. Jeder Schmutz läßt sich von so überzogenen Gegenständen mit einem feuchten Lappen entfernen. Leicht verwischbare Kohle- und Kreidezeichnungen werden unverwischbar fixirt, wenn man diese Flüssigkeit (?), mittest eines Refraicheurs staubförmig zertheilt, aufspritzt. Der Aether verdunstet nämlich, und die Guttapercha bildet einen äußerst dünnen, aber dennoch schützenden Ueberzug auf der Zeichnung. Diese Flüssigkeit ist für diese Zwecke zuerst von dem technischen Chemiker de Souwageon aus Berlin in Anwendung gebracht. (Deutsche Industrie-Zeitung, 1873 Nr. 1.)

Prüfung der schwefelsauren Thonerde.

Die schwefelsaure Thonerde enthält oft überschüssige Schwefelsäure, wodurch ihre Anwendbarkeit in der Färberei beschränkt wird. Von dem Daseyn überschüssiger Säure kann man sich durch Einrühren des gepulverten Salzes in Alkohol leicht überzeugen. Das Salz ist in diesem unlöslich, freie Schwefelsäure dagegen geht in den Alkohol über. Man hat also nur zu filtriren und mit Lackmus die Reaction des Alkohols zu prüfen. Man kann auch durch Titriren die Menge der Schwefelsäure finden. Reine schwefelsaure Thonerde gibt in Lösung mit Blauholz-Abkochung eine dunkelviolette Färbung, während diese bei Anwesenheit von Säure braun wird. (Reimann's Färberzeitung, 1873 Nr. 11.)

Ueber den Einfluß des Hüttenrauches bei den fiscalischen Hüttenwerken zu Freiberg auf die Vegetation der benachbarten Grundstücke und die Gesundheit der Hausthiere.

In seinem Gutachten über obigen Gegenstand sagt am Schlusse Dr. M. Freitag, Professor an der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf bei Bonn:

1) Die schweflige Säure, die Schwefelsäure, die arsenische Säure und die Zinksalze können unter ungünstigen Bedingungen auch noch bei den heutigen Condensationseinrichtungen der Vegetation der benachbarten Grundstücke einen stets sichtbaren Schaden in der Weise zufügen, daß sie, bei hinreichender Concentration auf den schwach bethauten Blättern ausgefällt, beim Verdunsten des Wassers die befallenen Organe corrodiren und genau in den Zustand versetzen, in welchen sie beim Erlöschen der Vegetation von selbst kommen. Diese Beschädigungen lassen sich stets schon durch den Augenschein und bei der chemischen Analyse durch Bestimmung der aus dem Hüttenrauche stammenden Stoffe constatiren.

2) Von einer Vergiftung des Bodens oder der ganzen Pflanze kann hierbei unter keinen Umständen die Rede seyn.

3) Die Annahme einer unsichtbaren Beschädigung der Vegetation durch die Hüttendämpfe und eines darauf basirten Schadensersatzes ist unstatthaft und unzweckmäßig, denn sie widerspricht dem Grundprincipe aller exacten Forschung und gibt der urtheilslosen Masse Veranlassung, immer neue Ansprüche für angeblich durch die Hütten erlittene Verluste zu erheben.

4) Eine Abnahme in dem Nährwerthe der Futtermittel bei sichtbarer Beschädigung

der Blätter kann nur in dem Verluste dieser Blätter und in der verringerten Befähigung der Pflanzen, Kohlensäure zu zersetzen und daraus organische Materie zu produciren, gesucht werden.

5) Die auf den Blättern der Futtergewächse haftenden Metalloxyde und Metallsalze können dem thierischen Organismus in der Weise gefährlich werden, daß dieselben Entzündungen und Anätzungen der Schleimhäute der Verdauungsorgane und unter sehr ungünstigen Bedingungen selbst den Tod veranlassen können.

Diese Thatsache läßt sich aber stets durch die Section und die chemische Analyse sicher feststellen.

6) Der Annahme, nach welcher die in dortiger Gegend unter dem Rindvieh auftretende, sogenannte Säurekrankheit, sowie die Tuberculose durch die Bestandtheile des Freiberger Hüttenrauches erzeugt werden soll, fehlt jede reelle Unterlage und muß derselben auf das bestimmteste widersprochen werden.

Im Jahre 1870 sind auf Halsbrücker Hütte 190922,26 Zollcentner Erze, Gekrätze und andere Schmelzgüter angekauft und daraus erfolgt 2929,91 Ctr. Arsenikalien und 57191,37 Ctr. Schwefelsäure; zur Muldener Hütte aus 332545,56 Ctr. Erzen ꝛc. 16899,01 Ctr. Arsenikalien und 77051,47 Ctr. Schwefelsäure. Summe der gewährten Rauchschaden im Jahre 1870 = 1594 Thlr. 7 Ngr. 7 Pf., im Jahre 1864 über 18000 Thlr. (Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen auf das Jahr 1873, S. 3.)

Neues und rasches Verfahren zur Erzeugung von Schwefelwasserstoffgas zum Gebrauch als Reagens in Laboratorien; von W. Skey.

Stücke von Bleiglanz und granulirtem Zink werden im Verhältniß von beiläufig gleichen Raumtheilen gut gemengt in einen Gasentbindungskolben gebracht, wornach man Salzsäure, welche mit beiläufig ihrem zwanzigfachen Gewicht Wasser verdünnt ist, auf sie gießt. Es entwickelt sich augenblicklich Schwefelwasserstoffgas, dessen Entbindung energisch, regelmäßig und continuirlich lange Zeit fortdauert. Demselben ist ein wenig Wasserstoff nebst Spuren von Salzsäure beigemischt. Letztere läßt sich jedoch leicht entfernen, indem man das Gas vor der Anwendung durch ein wenig kohlensauren Kalk passiren läßt, während die Gegenwart von Wasserstoff für alle gewöhnlichen Zwecke keinen nachtheiligen Einfluß ausüben kann.

Nach hinreichendem Verbrauch des Gases ist es in gewöhnlichen Fällen am besten, den Bleiglanz und das Zink bloß mit Wasser zu waschen, wornach der Apparat zur weiteren Benutzung bereit ist. Sollen aber größere Quantitäten von Schwefelwasserstoffgas in rascher Aufeinanderfolge dargestellt werden, so kann man einen Apparat benutzen, welcher die Trennung der Salzsäure von den unzersetzten Substanzen gestattet, nachdem das Entbindungsrohr geschlossen wurde.

In solchen Fällen läßt sich jedoch eine noch viel bessere Methode benutzen, welche darin besteht, den erforderlichen elektrischen Contact des Zinkes mit dem Schwefelmetall von dem Aneinanderlegen beweglicher Drähte abhängig zu machen, welche über den Apparat hinausreichen. Dazu ist es nur nöthig, den Bleiglanz und das Zink in Masse anstatt in Stücken anzuwenden und dieselben mittelst Drähten elektrisch zu verbinden, welche durch den Kork des Apparates geführt sind und mittelst geeigneter Verbindungsschrauben miteinander in Contact gebracht werden können. Wenn man besorgt ist, das Zink und den Bleiglanz vor directem Contact zu bewahren, hört die Gasentbindung augenblicklich auf, nachdem die Verbindung der Drähte unterbrochen worden ist, und beginnt wieder, bei Herstellung der Verbindung.

Für diese letztere Methode ist es nothwendig das Zink zu amalgamiren. Ich bemerke übrigens, daß statt des Bleiglanzes jedes Schwefelmetall angewandt werden könnte, welches ein Leiter der Elektricität ist. (Chemical News, vol. XXVII p. 161; April 1873.)

Ueber Schmieröle, besonders Harzöl.

Hr. Fabrikdirector B. Hoffmann (z. Z. in Köpfen bei Weißenfels) bespricht in einer von ihm herausgegebenen Schrift: „Die Fabrication der Harzproducte," Pancsowa, 1872, Verlag von C. Wittigschlager, u. A. auch die Maschinenöle.

Das Vulcanöl, sagt er, hat sich nicht lange bewährt. Es ist das Destillat des virginischen Petroleums, welches fast am Ende übergeht und ein specifisches Gewicht von 0,870 bis 0,890 zeigt. Dasselbe wird in einem Bleibottich in der Wärme mit 6 Proc. rauchender Schwefelsäure gesäuert, vom Satz abgezogen und bis zur vollständigen Entfernung der Säure mit Wasser gewaschen. Dann mischt man es mit 5 Proc. Rüböl. Es wird auch auf die Weise gewonnen, daß man die Oele welche bei der Petroleum-Destillation nach den Beleuchtungsölen (bis 0,860 spec. Gewicht) übergehen, gesondert auffängt, bis sie, auf kaltes Metall getröpfelt, erstarren, und ihnen 5 Proc. rohes Rüböl zumischt. Ein anderes Schmieröl aus Petroleum ist das Opalöl. Dieses Oel vom specifischen Gewicht 0,850 bis 0,870 wird wie Vulcanöl gesäuert und mit 10 Proc. Rüböl gemischt.

Für Maschinentheile welche sich mit großer Schnelligkeit bewegen, wie Eisenbahnachsen, Spindeln ꝛc., können Schmieröle aus Petroleum nicht angewendet werden. Für sie eignet sich das Harzöl, besonders gereinigt, bei weitem besser. Sein starker Geruch, sowie die Eigenschaft, in der Wärme Harz abzusetzen, werden durch Reinigung beseitigt. Diese Reinigung des rohen Harzöles geschieht in folgender Weise: 100 Pfd. wasserfreies dickes Harzöl werden in einem Kessel bis zum Dünnflüssigwerden erhitzt. Darauf wird das Feuer entfernt, und es werden allmählich unter beständigem Umrühren 3 Pfd. rauchende Schwefelsäure hineingetröpfelt. Nach halbstündigem Mischen läßt man das Oel 12 Stunden lang ruhig stehen und zieht es darauf mittelst eines Hebers vom Satz in einen hölzernen Bottich ab. Dann wäscht man es mit heißem Wasser, zieht es nach 12stündigem Absetzenlassen ab und wiederholt das Waschen so lange, bis das Wasser ganz entsäuert abfließt. Das Wasser wird dabei zuerst ohne Mischen heiß dem Oele beigegeben, so lange es noch milchig abfließt. Nach mehrtägigem Absetzen erhält man ein dunkelgelbes, schwach riechendes Harzöl ohne blauen Schimmer. Dieses Oel eignet sich, mit Olivenöl oder Rüböl gemischt, vorzüglich zum Schmieren schwerer Maschinentheile.

Um es ganz geruchlos und hellgelb zu erhalten, verfährt man folgendermaßen: Das erwähnte dunkelgelbe Harzöl wird in eine Flasche oder in einen Ballon gefüllt, und auf 100 Pfd. Harzöl 1 Pfd. Wasser zugegeben. Das Ganze wird gut umgeschüttelt, und nach und nach 8 Pfd. Salzsäure, verdünnt mit 10 Pfd. Wasser, hinzugemischt. Dazu gibt man 1 Pfd. Mennige und 5 Pfd. verdünnte Salzsäure, und schüttelt häufig durcheinander. Nach einigen Tagen zieht man das Oel ab, wäscht es mit Wasser, bis es vollkommen säurefrei abfließt, und setzt es circa 8 Tage lang in einer Flasche dem Sonnenlichte aus. Hierdurch wird es vollständig lichtgelb.

Das gelbe Harzöl gibt, mit ⅓ Rüb- oder Olivenöl versetzt, ein vorzügliches Schmieröl für alle Maschinentheile. Es harzt nicht im mindesten. Man kann es auch mit Petroleum mischen, z. B. 2 Theile gelbes Harzöl mit ⅓ Th. Rüböl und ⅓ Th. gereinigtem Blauöl oder 1 Th. gelbes Harzöl mit ⅓ Th. gereinigtem Blauöl und ¼ Th. Ricinusöl. Mit Rüböl vermischt, kommt es als Verfälschungsmittel für Olivenöl in den Handel.

Die Herstellung der rayirten Garne.

Seit längerer Zeit kommen im Handel Garne vor, welche in mehreren Farben gefärbt erscheinen, so daß zwei oder mehr Farben auf dem Faden regelmäßig mit einander abwechseln. Rayés oder rayirte Garne nennt man Garne mit langen, Chinés oder chinirte Garne solche mit kurzen Theilungen. Ganz kurze Farbstellen lassen sich auf dem Garn nur durch Druck erzeugen. Chinirte und rayirte Garne stellt man meist in Wolle her; solche in Baumwolle und Seide werden seltener verlangt.

Beim Färben mehrerer Farben auf einem Faden kann man entweder den Faden zuerst gänzlich in einer Farbe färben, um dann die zweite Farbe stellenweise auf

die erste aufzutragen; oder es können einzelne Theile des Fadens von vorn herein in verschiedenen Farben gefärbt werden, so daß die Farben neben einander stehen.

Um auf einem Faden zwei Farben zu bekommen, von denen die eine über der anderen gefärbt wird, benutzt man folgendes Verfahren. Die passend gehaspelten Garne werden je nach dem zu erzielenden Muster zwei, drei oder vier Mal zusammengelegt, eine Latte durch die entstehenden Oefen hindurch gesteckt, eine andere darauf gelegt, und beide Latten auf einander festgebunden. Dadurch ist eine Verschiebung des Garnes unmöglich gemacht. Will man nun ein Chiné in Weiß und Roth haben, so bereitet man das fertig gebleichte und geblaute trockene Garn vor, wie angegeben, macht einen Kessel für Roth zurecht, welchen man bei wollenem Garn kochen, aber nicht wallen läßt, und taucht die an die Latten gebundene Wolle so tief in die Flüssigkeit, als sie gefärbt werden soll. Man befestigt die Latten durch untergelegte Klötze oder Steine passend und läßt die Wolle so lange in der Flotte, bis die Nüance nach Muster ist. Nach dem Färben der zweiten Farbe wird die Wolle auf den Latten durch Wasser genommen und getrocknet.

Sollen die Farben nicht auf einander, sondern neben einander hergestellt werden, und die gefärbten Garnstrecken länger seyn, so muß die Waare in einem besonderen Apparat eingespannt werden. Auf dem Rande des Kessels oder der Kufe welche bis oben hin gefüllt seyn muß, liegen neben einander zwei starke und ziemlich breite Latten von Holz. Durch drei eiserne Schrauben, welche durch beide Latten hindurch gehen, können dieselben mit Hülfe von Schraubenmuttern fest an einander gepreßt werden, so daß sie nur ein Stück bilden. Jede Latte trägt an der Seite ein Stück Zinkblech, welches nach oben weit empor steht und ein wenig nach außen gebogen ist. Die zusammengeschraubten Latten haben mit den Blechen das Aussehen eines nach oben sich erweiternden Kastens, welchem der Deckel und die schmalen Wände fehlen. Je nach der Länge, welche die aufzubringende Farbe auf dem Faden einnehmen soll, haspelt man das Garn mit weiterer oder engerer Weife. Für die in neuerer Zeit so beliebt gewordenen Mignons, welche drei Farben und ein Druckmuster tragen, beträgt die Weise oft 3 bis 4 Ellen. Die gehaspelten Garne werden auf Stöcke gehängt, und Stöcke unten hinein gesteckt, welche das Garn gleichmäßig nach unten ziehen. Die Latten werden nun so weit aus einander geschraubt, daß sie einen breiten Spalt zwischen sich lassen, und die Garne in diesen Spalt so weit hinein gehängt, daß nur dasjenige Stück unten hervor steht, welches Farbe annehmen soll. Das Garn wird gleichmäßig vertheilt, so daß nicht stärkere und dünnere Stellen das gleichmäßige Zusammenziehen der Latten erschweren. Ist das Garn in dieser Weise eingehängt, so werden die Schrauben angezogen, und es kann nun die Flotte nur denjenigen Theil des Garnes berühren, welcher nicht abgeklemmt ist.

Nach dem Färben wird das Garn in dem Apparate durch Wasser gezogen, die Garne ausgeschraubt und, wenn nöthig, zu weiterer Färbung umgespannt. Es versteht sich, daß das Einspannen nicht über dem Kessel, sondern auf Böcken vorgenommen werden muß. Der Apparat wird fertig auf den zum Färben vorbereiteten Kessel oder Kufe gesetzt. Während des Färbens liegt das nicht zu färbende Garn unbeweglich im Kasten; man läßt zur besseren Handhabung die Stöcke in den Weifen.

Die Mode hat in neuerer Zeit eine große Auswahl von Rayé- und Chiné-Mustern geschaffen, welche, von sogenanntem mathematischen Druck unterbrochen, beim Stricken von Strümpfen und Weben regelmäßige Carreaux und andere Figuren abwechselnd mit farbigen Streifen geben. Hat man die Rayés auf gebleichtem Garn fertig gefärbt, so kann man weiß gebliebene Stellen noch mit einer, zwei oder drei Farben bedrucken und so sehr hübsche Effecte erhalten. Natürlich ist die Handarbeit bei der Herstellung von chinirten und rayirten Garnen eine sehr bedeutende. Dieses Färben ist daher nur dann lohnend, wenn sehr gute Preise gezahlt werden. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 8 und 10.)

Gelb auf mit Anilinfarben gefärbtem Wollengarn.

Die Anilinfarben werden bekanntlich durch Zinkstaub weggeätzt, während das sogenannte Xanthin der reducirenden Wirkung widersteht. So kann man auch mit Anilinfarben gefärbte Wollengarne und -Stoffe gelb drucken, indem man folgende Masse aufdruckt.

40 Grm. Xanthin werden in 500 Grm. Wasser gelöst, andererseits in 500 Grm. Wasser 250 Grm. Zinkstaub eingerührt und 30 Grm. zweifach-schwefligsaures Natron gelöst, und beide Lösungen gemischt. Nach dem Druck wird die Waare in Papier eingebunden und gedämpft. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 10.)

Filzfärberei mit Anilinfarben.

Zum Färben von Filzhüten lassen sich die Anilinfarben in allen Fällen anwenden. Man walkt mit der Lösung der Farbstoffe und bringt dieselben gleich im Anfang der Operation hinzu. Nach und nach kann man noch Farbstoff zufügen, um die Farben satt zu machen. Bringt man die Farbstofflösung erst zu Ende der Operation in die Walke, so wird leicht der Filz nicht durchgefärbt. Man kann auch das Haar direct färben und das gefärbte Haar walken. Zu diesem Zwecke macht man sich eine Lösung der Farbe in kochendem Wasser, läßt dieselbe erkalten und filtrirt. Man bestellt einen Kessel mit 30° C. warmem Wasser und bringt die nöthige Menge der Farbstofflösung hinein, rührt um und geht mit dem genetzten, in einem Korb eingeschlossenen Haar in dieses Bad. Nach und nach erhitzt man das Bad auf 60° C., indem man den Korb fortwährend bewegt. Das Haar nimmt den Farbstoff aus dem Bade weg, und man hat nach Bedürfniß Farbstofflösung nachzusetzen. Zu diesem Zweck entfernt man den Korb auf einen Augenblick aus dem Bade, gießt Farbstofflösung in dasselbe, rührt durch und führt den Korb wieder ein. Der Korb wird nach erfolgter Färbung heraus genommen, und das Haar erkalten gelassen. Zeigt es sich dann, daß dasselbe nicht gleichmäßig durchgefärbt ist, so wendet man es, setzt dem Bade neuen Farbstoff zu und verfährt noch einmal wie oben. Nach dem Abkühlen wird zuletzt gut gespült. Man kann die Lösungen der Anilinfarben auch sehr gut mit einander mischen, um verschiedene Mischfarben hervorzubringen, welche das Haar sehr hübsch färben. Für Braun empfehlen sich die Abfallproducte vom Fuchsin, welche als Cerise, Marron u. s. w. in den Handel kommen. Diese geben mit Indigcarmin und Pikrinsäure unter Zusatz von ein wenig Schwefelsäure prachtvolle Nüancen von Braun. Zur Herstellung des beliebten Bismarck kann man eine Auflösung von Manchesterbraun benutzen, welche durch Zusatz von Indigcarmin, Pikrinsäure und Fuchsin in jeder Art zu nüanciren ist. (Reimann's Färberzeitung.)

Ueber das Aufziehen von Papier auf das Reißbret; von Ph. Rust.

Gewiß Jedem, welcher schon öfter Papier nach der gewöhnlichen Art auf das Reißbret aufgezogen hat, ist zu seinem Verdrusse der Fall vorgekommen, daß sich — besonders bei Anwendung von Mundleim, aber auch bei anderen Klebmitteln — manchmal schon während der Arbeit, d. h. bevor noch sämmtliche vier Seiten ringsherum niedergestrichen waren, öfter, aber gleich nachher während des Trockenwerdens, einzelne Theile des Randes, ja oft eine ganze Seite des Papierbogens wieder ablösten und nachträglich geklebt werden mußten.

Als Folge hiervon entsteht nicht selten eine oder mehrere Falten, nach dem völligen Trocknen immer aber eine ungleiche Spannung des Papieres an verschiedenen Stellen, welche ihrerseits wieder, wenn auf das Papier eine acurate Zeichnung nach dem Maaßstabe angefertigt wurde, den Uebelstand nach sich zieht, daß nach dem Wiederablösen des Papieres vom Reißbret sich Ungenauigkeiten in den Maaßen ergeben.

Dieser Uebelstand des Wiederablösens des Papieres während oder nach dem Aufziehen läßt sich auf nachstehende Weise vollständig beseitigen:

Man nimmt einen Bogen starken, d. h. etwas dicken und nicht harten, sondern schwammigen Pappendeckels — für häufigen Gebrauch besser noch ein Blatt groben Filzes — etwas kleiner, wie der aufzuziehende Papierbogen, so daß dieser ringsherum circa 1½ bis 2 Centimeter darüber vorsteht, legt Pappendeckel oder Filz in reines Wasser, läßt ihn darin weichen, bis er völlig durchdrungen ist, nimmt ihn dann heraus und läßt ihn ablaufen, bis am unteren Rande keine Tropfen mehr zum Vorschein

kommen. In Ermangelung beider kann man sich auch eines starken, etwas breiten in Wasser geweichten und dann schwach ausgerungenen Handtuches, welches man auf die bezeichnete Größe zusammenlegt, bedienen.

Ist nun der aufzuziehende, gehörig angefeuchtete Bogen in der erforderlichen Lage auf das Reißbret gebracht und mit einem weichen, nur wenig nassen Schwamme von der Mitte aus gegen die Kanten, ohne Anwendung starken Druckes eben gestrichen, so daß sich keine großen Falten mehr zeigen, so legt man den feuchten Pappendeckel, Filz oder Tuch sofort darauf, so daß das Papier ringsum gleichmäßig breit vorsteht und kann nun das Aufkleben in aller Gemüthsruhe vornehmen.

Man versieht zu dem Ende wie gewöhnlich einen Rand um den anderen auf der unteren Seite mit dem Klebmittel — Mundleim, Gummilösung oder Buchbinderkleister — und streicht ihn nach Auflegen eines Blattes Schreibpapier mit dem Falzbein oder dem Fingernagel nieder. Die feuchte Decke bleibt liegen, bis der geklebte Rand ringsum völlig trocken geworden und es wird nach deren Hinwegnahme nie ein Ablösen des Randes vorkommen und nach dem Trocknen das Papier stets ohne Falten sich zeigen, sowie möglichst gleichmäßig gespannt seyn.

Auf diese Weise verfährt man im Wesentlichen auch, wenn, wie dieß bei Einzeichnung eines genauen Nachtrages u. dgl. häufig vorkommt, ein Katasterblatt nach dem Muttermaaße aufgezogen werden soll.

Wenn nämlich das Blatt, wie oben angegeben, gehörig befeuchtet — aber nicht auseinander gestrichen — auf das Reißbret gebracht und mit der feuchten Decke versehen ist, so bestreicht man die untere Seite des Randes am besten mit einer starken Lösung von arabischem Gummi, welche nicht so schnell trocknet, einige Zeit lang schlüpfrig bleibt und das Hin- und Herschieben des Randes auf dem Reißbret gestattet. Man streicht nur ganz leise mit den Spitzen der Finger — nicht mit dem Nagel oder Falzbein — den Rand provisorisch nieder und legt sofort das Muttermaaß an, zuerst das für die Diagonalen, dann das für die Seiten, benutzt auch ein gutes Lineal, um zu bewirken, daß die Seiten gerade werden. Mit Ziehen und Schieben an dem, wie bemerkt noch beweglichen Rande bringt man nun die Sache so in die Ordnung, daß Maaß und Lineal stimmen. Nun erst streicht man den Rand unter aufgelegtem Papier, wie oben bemerkt, mit dem Falzbein definitiv nieder und nimmt die feuchte Decke erst weg, wenn dieser vollkommen trocken ist.

Um Ungenauigkeiten nach dem Trocknen zu verhüten, darf selbstverständlich zwischen dem eigentlichen Ende der Zeichnung, d. h. der Umfassungslinie und dem aufzuklebenden Rande nur ein ganz kleiner Zwischenraum bleiben.

Die hiebei nöthige und sonst noch zu anderem Gebrauche nützliche Gummilösung läßt sich in einem verkorkten Fläschchen längere Zeit aufbewahren, ohne zu schimmeln, wenn man ihr eine kleine Portion, circa $1/10$ bis $1/8$ des Volumens Weingeist zusetzt, welcher sich, obgleich arabisches Gummi in Weingeist unlöslich ist, doch in dieser geringen Quantität ganz gut, ohne daß eine Ausscheidung stattfindet, mit der Gummilösung vermischen läßt. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1873 S. 101.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LIX.

Taucher-Apparate, System Rouquayrol-Denayrouze in Paris; von L. v. Bremen & Comp. in Kiel.[74]

Mit Abbildungen.

Wichtigkeit und Nothwendigkeit von Taucher-Apparaten.

Die Wichtigkeit und Nothwendigkeit von Taucher-Apparaten zur Ausführung von Arbeiten in den verschiedensten Industrien und für die verschiedenartigsten Zwecke in allen Fällen, wo sich das Wasser dem Schaffen des Menschen hinderlich entgegenstellt, oder wo es seine Schöpfungen zu vernichten droht, bedarf wohl keiner größeren Anerkennung, als daß wir darauf hinweisen, daß unsere Apparate seit langen Jahren Verwendung finden

für Marinezwecke:

in der deutschen, österreichischen, englischen, französischen, holländischen italienischen, spanischen, schwedischen, norwegischen, russischen, amerikanischen und japanesischen Kriegsmarine und den sämmtlichen bedeutendsten Dampfschifffahrtsgesellschaften in Deutschland und dem Auslande, der Norddeutschen Schiffbau-Actien-Gesellschaft in Kiel, den Tauchergesellschaften in Marseille, Kronstadt, Hamburg, Kiel ꝛc.;

für Bauzwecke:

bei den Hafenverwaltungen in Kiel, Wilhelmshaven, Danzig, Bremen, Brest, Marseille, Livorno, Messina, Amsterdam ꝛc. ꝛc., bei der Suez-Canal-Compagnie, bei der Berlin-Hamburger, der Cöln-Mindener, der Bergisch-Märkischen Eisenbahnen ꝛc. ꝛc., der Continental-Gas-Compagnie in London ꝛc. ꝛc.;

---

74 Denselben wurde die einzig ertheilte goldene Medaille der internationalen Ausstellung zu Paris 1867, sowie die goldene Medaille der Ausstellung zu Lyon 1872, und die silberne Medaille der Gesellschaft für Bergwerks-Industrie zu St. Etienne verliehen. Anm. d. Red.

für Fischereizwecke:
bei der Perlen-Fischerei Ménier und Comp. in Taiti, Schwämme-Fischerei Aublée und Comp. in Rhodos, Bernstein-Fischerei Stantien und Becker, Memel;

für Bergwerkszwecke:
bei der königl. preußischen Bergwerksdirection in Saarbrücken, auf den königl. preußischen Gruben in Zabrze in Schlesien, auf den Gruben des Erzgebirgischen Steinkohlen-Actien-Vereins in Zwickau, auf den Gruben der Vereinigungs-Gesellschaft für Steinkohlenbau im Wurmrevier, sowie auf den Gruben des Oberbergamtsbezirks Dortmund, eingeführt durch den Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Essen, auf den Gruben des Bezirks St. Etienne in Frankreich 2c. 2c., in Verbindung mit unsern Athmungs- und Beleuchtungs-Apparaten in schlagenden und faulen Wettern.

In der Marine finden die Apparate ihre hauptsächlichste und wichtigste Anwendung zum Zwecke des Untersuchens und des Reinigens von Schiffsböden und Schiffsschrauben, sowie zu sofortigen Ausbesserungen entstandener Lecke, wo ein Docken oder Kielholen nicht möglich ist; den Tauchergesellschaften sind sie unentbehrlich zur Bergung gesunkener Schiffe und Güter.

Für Bauzwecke sind sie von größtem Nutzen bei dem Erbauen von Hafenanlagen, Quais, Fundamentirung von Brücken, Anlagen von Canälen, zur Legung von Leitungsröhren unter Wasser 2c. 2c.

Im Bergbau haben dieselben seit einigen Jahren weiteste Benutzung gefunden zum Zwecke der Wiedereröffnung von versoffenen Schächten, wie auch zumal zur Ausführung von Reparaturen an den unter Wasser befindlichen Theilen der Pumpen und Hebewerke, deren Schäden so häufig das Versaufen von ganzen Gruben zur Folge haben; wir haben in den Bergbaudistricten Rheinlands und Westphalens verschiedene derartige Arbeiten durch unsere Taucher mit größtem Erfolge ausgeführt.

Die Vorzüge unseres Apparates

im Vergleich mit den vor unserer Erfindung des Regulators ausschließlich zur Anwendung gekommenen englischen, sogenannten Scaphander-Apparaten, sind schon auf der Pariser Weltausstellung 1867 von der vereinigten Jury aller Länder in weitgehendstem Maaße dadurch aner-

kannt worden, daß von sämmtlichen ausgestellten Taucherapparaten nur den Apparaten unserer Erfindung die große goldene Medaille zuerkannt wurde.

Diese Vorzüge bestehen im Wesentlichsten darin, daß der Taucher nicht, wie beim englischen Apparat, die zu seiner Athmung erforderliche Luft aus dem Raum entnimmt, welcher sich zwischen seinem Körper und dem Anzug resp. im Helm befindet; er athmet beim englischen Apparat aus diesem Raum seine Luft ein und athmet die gebrauchte Luft in denselben Raum aus, so daß er niemals vollkommen reine, frische Luft, wie durch unsern Regulator, athmet.

Die Sicherheit des Tauchers ist beim englischen Apparat ferner *nur* von der Stärke und der Haltbarkeit seines Anzuges abhängig, da, sobald der Anzug reißt, sein Luftbehälter zerstört wird, während bei unserem Apparat der Anzug nur *dazu* dient, den Taucher vor Nässe zu schützen und die Sicherheit seiner Athmung *vollständig* vom Anzug unabhängig ist, wie sich schon aus dem von uns erwähnten Nackttauchen mit unserem Apparate ergibt. Wird ferner dem Taucher, wie beim englischen Apparat die atmosphärische Luft direct in den Helm resp. den Anzug durch die Luftpumpe zugeführt, so daß die Spannung der Luft nicht regulirbar ist, so ist die für das ungestörte Athmen nothwendige Gleichmäßigkeit nie zu erzielen. Diese Gleichmäßigkeit wird durch unseren Regulator hergestellt, und *diese Gleichmäßigkeit ist das erste Erforderniß, das Hauptbedürfniß und die Basis für die Sicherheit des Tauchers.*

Bei unserem Apparat können die bei der Pumpe beschäftigten Leute an den aufsteigenden Luftblasen, die bei jedesmaliger Ausathmung des Tauchenden an die Oberfläche des Wassers kommen, erkennen, ob der Tauchende noch gesund und wohl und seine Athmung ungestört ist, während bei dem englischen Apparat ein mit der Athmung des Tauchers nicht zusammenhängendes, ununterbrochenes Aufsteigen von Luftblasen stattfindet, von der stetig aus dem Auslaßventil des Helms ausströmenden Luft herrührend. Sobald bei unserem Apparat das Aufsteigen der Luftblasen in den gleichmäßigen Zwischenräumen unterbrochen wird oder aufhört, erkennt man, daß der Tauchende in der Sicherheit seiner Athmung in irgend einer Weise gestört ist, während eine solche Controlle bei dem englischen Apparat vollständig unmöglich; das Aufsteigen von Luftblasen findet auch noch statt, wenn der Tauchende schon lange aufgehört hat zu athmen, während bei unserem Apparat das Aufsteigen mit dem Athmen aufhört.

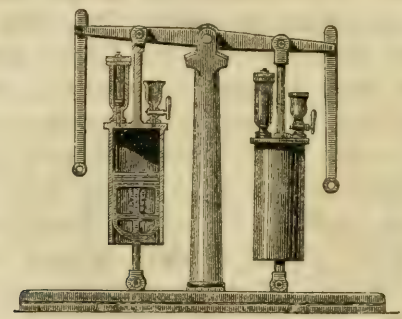
Beschreibung des Apparates und seiner einzelnen Bestandtheile.

Der Apparat hat folgende Bestandtheile:

1) Die Luftpumpe.
2) Die Luftzuführungsschläuche mit dem Manometer.
3) Der Regulator.
4) Der Anzug mit Helm und die wollenen Unterkleider.
5) Die Bleischuhe und die Gewichte.
6) Der Nasenverschluß und das Messer mit Gürtel und Scheide.

1. Die Luftpumpe

hat die hier folgende Form:



Die Pumpe hat feststehende Kolben, die mit den Kolbenstangen an der Grundplatte befestigt sind. Die Cylinder bewegen sich auf den Kolben. Die Liderung der Kolben ist von Leder, durch einen Kupferring und Schrauben mit den Kolben fest verbunden. Das in die Cylinder durch die auf denselben befindlichen Wasserhähne einzulassende Wasser preßt sich zwischen den Kupferring und die Ledermanschetten und stellt dadurch einen luftdichten Verschluß her. Das Ventil der Kolben kann durch Herausnahme eines angebrachten Splintes und Abschrauben der Mutter, welche seinen Hub begrenzt, leicht untersucht werden. Auf die Cylinder ist ein Behälter luftdicht aufgeschraubt, in welchem sich das Druckventil befindet. An diesem Behälter befinden sich die Schraubenansätze, an welche die zum Regulator führenden Schläuche angeschraubt werden. Bei 35 Kolbenschlägen liefert die Pumpe 85 Liter Luft in der Minute. Die Kolben, die Cylinder, die Ventile, der Ventilbehälter und die Wasserhähne sind von Bronze, die Grundplatte, der Träger und die Balancierstange sind von Eisen gefertigt.

Man achte vor dem Gebrauch der Pumpe darauf, daß die Kolben-

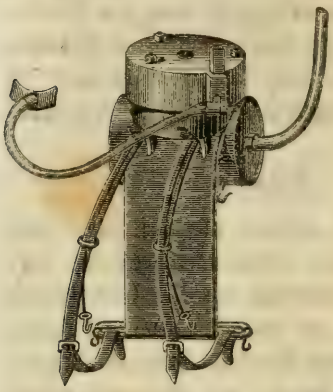
liderung gehörig gefeuchtet wird, damit sie luftdicht schließt. Ist das Leder sehr trocken, so lasse man das Wasser 1 Stunde darauf stehen und drücke die Manschetten mit den Fingern etwas auseinander. Erhitzt sich die Pumpe während der Arbeit, so wiederhole man den Wasseraufguß. Wir verfertigen unsere Luftpumpen in zwei verschiedenen Stärken, für einen oder für zwei Taucher genügend, und kann dieselbe auch bei einer etwa vorhandenen Dampfkraft auf Dampfbetrieb eingerichtet werden.

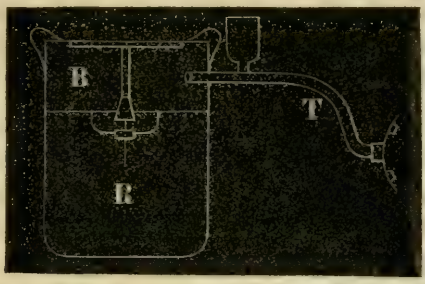
2. Die Schläuche und der Manometer.

Die Schläuche dienen zur Verbindung zwischen der Luftpumpe und dem Regulator. Sie sind aus Kautschuk mit doppelt eingelegten, verzinkten Spiralen gefertigt, durch einen Ueberzug von starkem Gewebe gegen äußere Beschädigungen gesichert und auf einen Druck von 20 Atmosphären geprüft. An ihren Enden tragen die Schläuche bronzene Schrauben, die innen mit einem Konus versehen sind. Die Schraubenansätze an der Pumpe und dem Regulator haben gleichfalls in ihrem Innern konische Endungen, welche bei dem Zusammenschrauben genau auf die konischen Theile im Innern der Schläuche passen und auf diese Weise die beste Verbindung herstellen. Die von den Schraubenansätzen der Pumpe kommenden Schläuche vereinigen sich in einer bronzenen Gabel, auf welche der Manometer eingeschraubt ist, dessen Zeiger den Luftdruck der von der Pumpe zugeführten Luft anzeigt. Die Scala des Manometers ist in Meter eingetheilt, der Tiefe entsprechend, in der sich der Taucher befindet und nach Maaßgabe des Zeigers müssen die pumpenden Leute die Menge der dem Taucher nöthigen Luft messen und regeln und zwar derart, daß, wenn der Taucher sich 5 Meter tief befindet, der Zeiger des Manometers mindestens auf 5 zeigen muß u. s. w. Die Gabel endigt an ihrem anderen Ende in 1 oder 2 Schraubenansätze, je nachdem ein oder zwei Taucher zugleich tauchen und an diese Schraubenansätze werden die zum Regulator führenden Schläuche angeschraubt. Bei neuen Schläuchen thut man gut, dieselben vor dem Gebrauch durch einmaliges Durchblasen von Luft von etwa in denselben befindlichem Schwefelstaub oder Talg zu reinigen, der sich bei der Fabrication manchmal im Innern der Schläuche absetzt und, in die Lunge gebracht, unangenehme Hustenanfälle hervorrufen kann.

3. Der Regulator.

Beistehende Figuren zeigen seine äußere Form und seine innere Einrichtung.

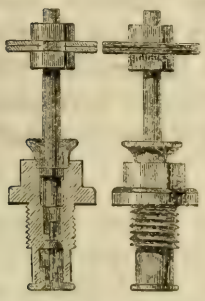




Der Regulator besteht aus 2 Haupttheilen, dem unteren größeren Luftreservoir, R der inneren Einrichtung, und der kleineren oberen Luftkammer, B der inneren Einrichtung. Der aus dem Reservoir leitende Schlauch verbindet dieses mit der Luftpumpe; die aus der Luftkammer führende Röhre, T der inneren Einrichtung, führt zum Munde des Tauchers. Reservoir und Luftkammer sind aus galvanisch verkupfertem Stahlblech von großer Widerstandskraft gefertigt und zur Vermeidung von Oxydation im Innern verzinnt; an der Oberfläche des Reservoirs unter der Luftkammer befindet sich eine kleine Oeffnung mit einem Gewinde, in welches das Luftvertheilungsventil eingeschraubt wird, welches die Verbindung zwischen Reservoir und Luftkammer vermittelt.

Das Luftvertheilungsventil besteht aus:

dem Ventilgehäuse,
dem Ventil,
dem Ventilschaft.



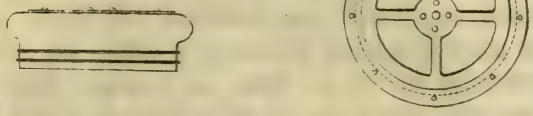
Ventilgehäuse mit Schaft und Verschraubungen.

Ventil.

Unteres Endstück des Ventilgehäuses.

Das Ventilgehäuse ist von Bronze, im Innern ausgebohrt und mit einem Ansatz versehen, in welchem der konische Theil des Ventils genau schließt. — Im oberen Theile des Ventilgehäuses bewegt sich der Ventilschaft, ebenfalls von Bronze gefertigt. Eine am unteren Ende des Schaftes angebrachte Verstärkung hindert sein gänzliches Herausheben aus dem Gehäuse. Das Gehäuse schließt in seinem unteren Ende ab mit einem eingeschraubten Rohrstück, welches mit Löchern versehen ist, durch welche die Luft unter das Ventil tritt. Um etwa miteingeführte Unreinigkeiten der Luft vom Zutritt zum Ventil abzuhalten, sind die Löcher durch ein Drahtgewebe vergittert. Das Gehäuse sowie der Schaft sind mit verticalen Rinnen versehen, um den Zutritt der Luft, am Ventil vorbei, von dem Reservoir in die Luftkammer zu erleichtern. Das Ventil ist von Aluminium-Bronze gefertigt, konischer Form, mit zwei cylindrischen Stiften, welche sich in dem oberen Theile des Rohrstückes und dem unteren Theile des Ventilgehäuses frei auf- und niederbewegen können.

Der Ventilschaft trägt an seinem oberen Ende zwischen zwei Metall- und Kautschuk-Scheiben und mit sechseckigen Muttern befestigt, eine dünne durchbrochene Metallplatte von Zink, welche auf den Deckel einer Kautschukkappe angenietet ist.



Kautschukkappe und Metallplatte.

Die Kautschukkappe ist auf diese Weise mit dem Schaft fest verbunden. Der Hals der Kautschukkappe wird über die Wände der nach oben offenen Luftkammer gezogen, hierselbst vermittelst eines Schraubringes aus Kupfer hermetisch angeschlossen und bildet so alsdann den oberen Theil der Luftkammer, der vermöge seines elastischen Materiales sich heben und senken kann.

Aus der Luftkammer führt das Rohr T, siehe Figur der inneren Einrichtung des Regulators, nach außen und an dieses wird der zum Munde des Tauchers führende Schlauch angeschraubt, welcher laut nachstehender Zeichnung in eine gebogene Metallröhre endigt,

auf welcher der Mundverschluß von Kautschuk befestigt ist. Derselbe wird von dem Taucher derart in den Mund genommen, daß er die daran befindlichen 2 Zähne oder Ansätze zwischen seine Zähne nimmt und die Kautschukblätter, an welchen diese Ansätze befindlich, zwischen seine Lippen und seine Zähne einklemmt. Dieser Mundverschluß schließt auf diese Weise vollständig hermetisch. Auf dem Rohr T befindet sich ferner ein kurzer Stutzen, auf welchem das Athmungsventil

Ausathmungsventil.

aufgezogen wird, durch welches die von dem Taucher ausgeathmete, in dem gleichen Athmungsschlauch zurückgeblasene Luft entweicht. Es besteht aus 2 dünnen Kautschukblättchen, die sich nur durch Athmen oder Blasen von innen öffnen, während der geringste Druck von außen sie schließt.

Der ganze Regulator ist, wie die erste Figur zeigt, auf einer Platte von galvanisch verkupfertem Eisenbleche befestigt, welche der Taucher vermittelst Riemen auf seinem Rücken trägt. Auf dieser Eisenplatte befindet sich auch noch ein Haken, an welchem das Rückengewicht des Tauchers, von dem späterhin die Rede seyn wird, angehängt wird.

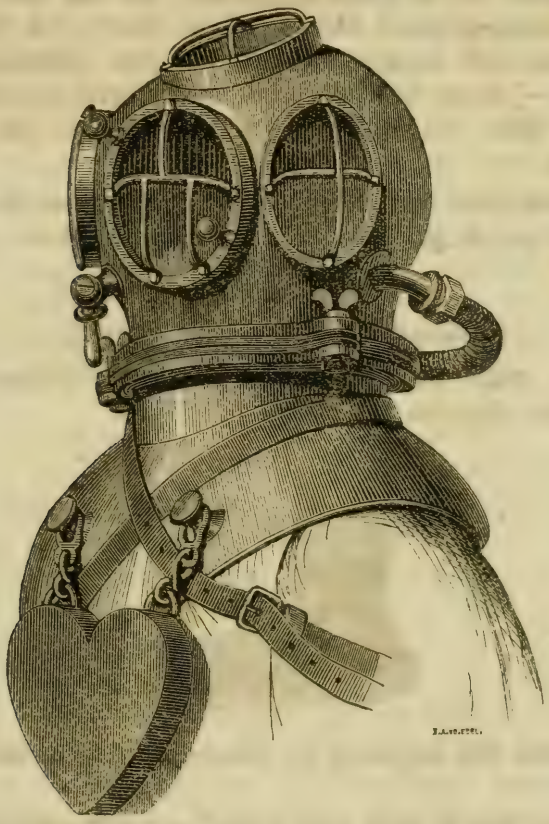
Die den oberen Theil der Luftkammer bildende Kautschukkappe und ebenso das Ausathmungsventil aus Kautschuk sind gegen äußere Verletzungen durch einen Deckel von Eisenblech geschützt, der mittelst dreier Schrauben befestigt ist und in der Mitte ein Loch hat, durch welches die äußere Luft oder das Wasser auf die Kautschukkappe wirken kann.

Der Anzug mit dem Helm ꝛc.

Der Anzug ist aus einem Stück aus einer doppelten Lage von mit flüssigem Gummi getränktem, stark gewebtem Zeuge angefertigt. Zwischen den beiden Lagen des Zeuges befindet sich eine Zwischenlage von sehr dünnen Gummiplatten, aus dem reinsten Para-Gummi gefertigt und von größter Elasticität, welche das Durchdringen von Wasser absolut unmöglich machen. Der Halstheil, durch welchen der Taucher in den Anzug hineinsteigt, ist ein Kragen aus sehr starkem, aber auch sehr elastischem Kautschuk, welcher zwischen die beiden Theile des Helms, wie weiter unten beschrieben, eingeschroben wird und hermetisch an diesen anschließt. Vor den Handgelenken hat der Anzug gleichfalls Manschetten aus Kautschuk, die dicht am Handgelenk anliegend, außerdem noch durch Gummiarmbänder wasserdicht angepreßt werden.

Bei großer Kälte empfiehlt es sich, den Taucher mit Handschuhen, aus Kautschuk gefertigt, zu bekleiden, damit die Kälte nicht seine Hände starr und ungefügig zur Arbeit macht. Die Handschuhe werden alsdann gleichfalls durch das Armband hermetisch um das Handgelenk angeschlossen.

Der Helm, welchen wir seit einigen Jahren an Stelle der Maske ausschließlich in Gebrauch genommen haben, aus Gründen, welche wir auf Seite 260 näher angeben, hat die hier folgende äußere Form.



Er besteht aus 2 Theilen, dem Kragen oder Achselstück und dem eigentlichen Helm. Beide Theile sind aus Kupferblech geschmiedet, im Innern verzinnt und werden mit einander durch Kautschukliderungen und drei Schrauben verbunden. Das Achselstück des Helms wird über dem Anzug getragen und der Kragen des Anzuges durch drei in demselben befindliche Löcher auf die mit einem Schraubengewinde versehenen Bolzen des kupfernen Achselstücks aufgezogen und alsdann der Kopfhelm, [der

mit seinem unteren Theile genau auf diese Bolzen paßt, auf das Achselstück gesetzt. Auf diese Weise befindet sich alsdann der Kautschukkragen des Anzuges zwischen dem kupfernen Achselstücke und dem Helm und vermittelst dreier, auf die Bolzen aufzuschraubender Muttern wird diese Verbindung hermetisch gemacht.

Im Kopfstück des Helms befinden sich vier starke Glasfenster, von denen das vordere größere ausgeschroben werden kann. Seitwärts mündet in den Helm und an diesen angeschraubt, der von dem Regulator kommende Athmungsschlauch und setzt sich im Innern des Helms fort bis zum Munde des Tauchers, wo er in das oben beschriebene Mundstück endigt. — Ferner befindet sich am Helm ein Hahn, vermittelst dessen etwaige, im Helm oder im Anzug zu viel befindliche Luft entlassen werden kann.

Zum Unterziehen unter den Anzug geben wir einen Anzug, aus starker Wolle gewirkt, bei, bestehend aus Strümpfen, Hose, Jacke und Mütze.

5. Die Bleischuhe und Gewichte.

An den Füßen trägt der Taucher Schuhe von weichem, starkem Rindsleder, mit Schnallen und Riemen zu befestigen.

Die Schuhe sind aufgenietet auf Sohlen von Blei im Gewicht von 10 Kil.

Da dieses Gewicht jedoch nicht genügt, um den Taucher auf einigermaßen große Tiefen unter Wasser zu halten, so trägt er außerdem zwei Gewichte von Blei. Eines, in Herzform, wird vorn auf der Brust an zwei an dem kupfernen Kragen des Helms befindlichen Knöpfen angehängt, siehe Figur des Helms, das andere, in rechtwinkliger Form, auf seinen Rücken an dem Regulator befestigt, wie bei diesem beschrieben. Mit diesen Gewichten kann er bis auf 30 Meter Tiefe tauchen.

6. Der Naſenverſchluß und das Meſſer.

Naſenverſchluß.

Der Naſenverſchluß findet eigentlich nur ſeine Anwendung beim Tauchen ohne Anzug und vielleicht in einzelnen Fällen beim Einüben neuer Taucher, um ſie an das Ein- und Ausathmen durch den Mund allein zu gewöhnen. Der Naſenverſchluß iſt von Kupfer; zwei kleine Gummikiſſen werden ſeitwärts an die Naſe angeſchraubt, bis ſie luftdicht ſchließen und dann das Ganze mittelſt zweier Bändchen um den Kopf feſtgebunden.

Der Taucher trägt um ſeinen Leib einen ledernen Riemen, an welchem eine meſſingne Oeſe hängt, zum Durchführen des Schlauches zum Regulator beſtimmt und ferner ein Meſſer, welches in einer bronzenen Scheide vermittelſt Leder-Liderungen waſſerdicht eingeſchraubt iſt. Das Meſſer ſoll ihm das Mittel bieten, ſich am Grunde des Meeres von Kraut und Seegewächſen befreien zu können, welche vielleicht ſeiner freien Bewegung hinderlich werden.

Die Thätigkeit des Apparates.

Unſere Luftpumpe unterſcheidet ſich von den ſonſt Gebräuchlichen einmal dadurch, daß ſie feſtſtehende Kolben und bewegliche Cylinder hat, anſtatt der ſonſt üblichen beweglichen Kolben und feſtſtehenden Cylinder. Es wird dadurch ermöglicht, fortwährend Waſſer auf den Kolben ſtehend zu erhalten, wodurch ein hydrauliſcher Verſchluß erzielt wird, der das Entweichen von ſtark comprimirter Luft, welches bei den anderen Luftpumpen ſo leicht eintritt, unmöglich macht. Gleichzeitig ſchützt das Waſſer die Luft vor dem Erwärmen und dem Taucher wird nur kalte, friſche Luft zugeführt. Ferner haben wir an Stelle des früheren, oberen, hutförmigen Theils der Cylinder ein kleines Gehäuſe angebracht, in dem ſich das Ventil befindet. Dieſes Gehäuſe hat den großen Vortheil, daß man mit Leichtigkeit jeden Augenblick das Ventil unterſuchen und reinigen kann, was bei der früheren Pumpe nur durch das umſtändliche Abſchrauben des ganzen oberen Theiles der Cylinder möglich war.

Von der Luftpumpe wird die Luft, deren erforderliche Menge durch das Manometer zu meſſen iſt, durch die Schläuche in das Reſervoir des Regulators geführt und die Thätigkeit des Regulators tritt nun folgendermaßen ein: ſobald der Druck der in dem Reſervoir befindlichen Luft

gegen das Ventil und unter die Kautschukkappe der Luftkammer stärker ist, wie der durch die äußere Luft oder den Wasserdruck auf die Kautschukkappe ausgeübte Druck, so wird sich das Ventil gegen die Luftkammer schließen und der auf dem Ventil ruhende Schaft den Deckel der Kautschukkappe heben. Umgekehrt wird sich das Ventil öffnen, sobald der äußere Druck auf die Kautschukkappe größer ist, als der Luftdruck im Reservoir. Der Tiefe des Tauchers entsprechend, ist demnach der Druck der im Reservoir befindlichen Luft, nach Angabe des Manometers, zu reguliren. Befindet sich der Taucher zehn Meter tief und der Zeiger des Manometers zeigt auf zehn, so ist der Druck der im Reservoir befindlichen und unter die Kautschukkappe wirkenden Luft genau gleich demjenigen Druck, welcher von der über der Kautschukkappe befindlichen Wassersäule von 10 Meter Höhe auf die Kautschukkappe ausgeübt wird und entspricht genau der Luftspannung, welcher seiner Tiefe entsprechend, für den Taucher erforderlich ist, um mit gleicher Regelmäßigkeit und Leichtigkeit zu athmen, wie in freier Luft. Sind nun die Drucke, wie eben beispielsweise angegeben, einander gleich und entzieht der Taucher durch seinen Athmungsschlauch das zu seiner Athmung erforderliche Quantum Luft aus der Luftkammer, so entsteht in dieser eine Luftverdünnung und dadurch eine Störung der Gleichmäßigkeit der Drucke; der Druck in der Luftkammer wird nicht mehr im Stande seyn, dem Wasserdrucke das Gleichgewicht zu erhalten, sondern dieser wird den Deckel der Kautschukkappe niederdrücken. Da der auf dem Ventile ruhende Schaft mit dem Deckel fest verbunden ist, so wird auch der Schaft sich mit der Kautschukkappe senken; der untere Theil desselben wird das Ventil niederdrücken und es gegen das Reservoir öffnen. Aus dem Reservoir wird alsdann sofort so viel Luft wieder unter die Kautschukkappe in die Luftkammer strömen, wie der Taucher aus derselben entnommen hat und bis die Gleichmäßigkeit der Drucke wieder hergestellt ist. Dieses Oeffnen und Schließen des Ventils wiederholt sich bei jedem Athemzuge, der Taucher wird aber nie mehr oder weniger Luft oder Luft von größerer oder geringerer Spannung erhalten, als wie er selber durch seine Lunge einathmet und wie für seine Tiefe erforderlich ist. In dieser absoluten Gleichmäßigkeit, welche für ein leichtes und ungestörtes Athmen durchaus nothwendig, liegt der Hauptvorzug unserer Apparate gegen die Englischen, sogenannten Scaphander-Apparate, auf welche wir weiterhin noch näher zurückkommen. Die Ausathmung bewirkt der Taucher, wie schon bei der Beschreibung erwähnt, durch dasselbe Rohr, wie seine Einathmung. Die von ihm in das Rohr zurückgeblasene Luft wird durch das Athmungsventil entweichen, welches sich nun öffnen wird, wenn der Druck

von innen größer ist, wie der des umgebenden Wassers, umgekehrt aber wird es sich schließen, wenn der Druck des umgebenden Wassers den Druck von innen überwiegt.

Die Aufstellung und Herrichtung des Apparates zum Gebrauch.

1. Die Pumpe.

Vor dem Gebrauche der Pumpe fülle man die Becher derselben mit reinem Wasser und lasse dieß indem man die Hähne der Becher öffnet und einige Pumpenschläge thut, auf die Kolben fallen, um das Leder derselben anzufeuchten. Ist das Leder sehr trocken, so muß das Wasser eine Stunde auf demselben stehen bleiben und sollte es dennoch Luft entweichen lassen, so drücke man es mit den Fingern etwas breiter auseinander, bis es hermetisch schließt.

Will man sich überzeugen, ob die Pumpe gehörig Luft gibt, so schließe man mit der Hand die Röhrenmündungen an den Pumpenkörpern, auf welche der Gabelschlauch geschraubt wird, und pumpe. Ist die Pumpe dicht, so muß die Luft, welche nun in den oberen Theil des Pumpenkörpers dringt, sobald man die Hand fortnimmt, mit Geräusch entweichen.

Erhitzt sich die Pumpe während der Arbeit, so gieße man Wasser in die Becher und lasse es wie oben auf die Kolben fallen.

2. Schläuche.

Ist die Pumpe in Ordnung, so schraube man den Gabelschlauch auf den Schraubenansatz der Pumpe, setze das Manometer auf die Gabel und schraube an dieselbe den Luftzuführungsschlauch.

Gebraucht man neue Schläuche, so muß man sich vergewissern, daß dieselben nicht verstopft sind oder Schwefelstaub, Talg genannt, enthalten, welcher sich bei der Fabrication in denselben ansammelt. Dieser Talg, welcher heftige Hustenanfälle verursacht, muß unbedingt entfernt werden. Dieses geschieht am leichtesten, indem man pumpt und das Schlauchmundstück einige Augenblicke mit der Hand geschlossen hält und alsdann plötzlich öffnet, so daß der Luftdruck den Talg ausbläst.

Ist der Schlauch gereinigt, so schraube man ihn an den Regulator, indem man ihn durch die am Gürtel des Messers befindliche Oese hindurchleitet.

3. Regulator.

Man untersuche das Ventil sorgfältig und reinige es, wenn nöthig, mit trockenem Leinen, schraube die einzelnen Theile gehörig zusammen und dann das Ventil selbst in den Regulator.

Alsdann setze man die Gummikappe auf den Schaft des Ventils und befestige sie vermittelst der Schraube und der Kautschukringe, den unteren Theil derselben ziehe man über den Hals der Luftkammer und schließe ihn mit dem Preßringe hermetisch an.

Durch Blasen und Saugen in das Athmungsrohr an der Luftkammer überzeuge man sich, daß die Kappe gut befestigt ist. Der leiseste Hauch muß sie steigen und fallen lassen, wie auch das Ausathmungsventil, welches sich auf der Metallröhre an der Luftkammer befindet, durch den geringsten Hauch in diese Röhre sich öffnen muß.

Sind auf diese Weise die Ventile in Ordnung gebracht, so schraube man den Deckel über die Luftkammer.

Der Athmungsschlauch ist mit Leinen umlegt und an beiden Enden mit einer Schraubenmutter versehen. Man schraube das eine Ende auf die Metallröhre am Regulator, das andere auf die am Helm.

4. Bekleidung des Tauchers.

Der Taucheranzug hat an der Halsöffnung einen Gummikragen; durch diesen Kragen steigt der Taucher in den Anzug und zwar mit den Beinen zuerst, läßt sich dann denselben durch einen Gehülfen über den Körper ziehen, wobei er die Arme hoch hält, steckt diese nachdem durch die Aermel und legt die Armbänder zum Verschluß an. — Die Kopfbedeckung des Tauchers, der Helm, besteht aus dem Kragen und dem eigentlichen Helm von Kupfer, welcher mit vier Fenstern versehen ist. — Um den Helm an den Anzug zu befestigen, setzt man den kupfernen Kragen auf die Schultern des Tauchers, nachdem man, um einen etwaigen Druck zu verhindern, das beigegebene Kissen darunter gelegt hat und knöpft die drei Löcher des Gummikragens auf die drei Knöpfe resp. Schrauben des kupfernen Kragens. Jetzt setzt man den Helm, nachdem man das vordere Glas herausgenommen, dem Taucher über den Kopf, die Löcher im unteren Rande passen genau auf die Schrauben des Kragens; durch Anziehen der Schraubenmuttern wird nun der Helm auf den Kragen gepreßt und so ein hermetischer Verschluß zwischen Helm und Anzug hergestellt.

Die mit Bleisohlen versehenen Schuhe werden um die Fußgelenke des Tauchers fest verschnürt.

Der so bekleidete Taucher nimmt den Regulator auf den Rücken und befestigt ihn vermittelst der Riemen. — Man schraubt den Athmungsschlauch an den Helm und legt dem Taucher die zwei Bleie an, wovon das herzförmige auf seiner Brust an den Haken am Helmkragen, das andere an den Haken am unteren Theile des Regulators aufgehängt wird.

Taucher mit Helm und Anzug.

Jetzt lasse man die Leute anfangen zu pumpen und schraube das aus dem Helm genommene vordere Glas ein.

Der Taucher versuche, ohne sich in irgend welcher Weise anzustrengen und ohne die Lippen zu öffnen, durch das Mundstück, welches im Inneren des Helms sitzt, und nicht durch die Nase, Athem einzuholen und auszublasen, was ihm ohne Schwierigkeit und ohne die geringste Unbequemlichkeit gelingen wird. — Hat sich der Taucher hiervon überzeugt, so kann man ihn mit der größten Sicherheit in jede Wassertiefe schicken, nur achte man darauf, daß während des Pumpens das Manometer einen solchen Druck anzeigt, daß der Zeiger desselben nie unter diejenige Zahl sinkt, welche mit der Tiefe des Wassers, worin sich der Taucher befindet, gleich ist.

Das Innehalten der hier angegebenen Reihenfolge in der Herrichtung des Apparates ist anzuempfehlen, weil auf diese Weise der Taucher am wenigsten angestrengt wird. Nach Beendigung der Arbeit verfahre man in umgekehrter Reihenfolge, indem man damit beginnt, das Vorderfenster am Helm auszuschrauben, dann die Bleigewichte abzunehmen 2c.

Nach einigen Uebungen wird die Fertigstellung des Apparates zur Benutzung nicht länger wie 5 Minuten in Anspruch nehmen.

Das Tauchen ohne Anzug und Helm.

Geübte Taucher können zumal in der wärmeren Jahreszeit, auch nackt, d. h. ohne Taucher-Anzug und Helm tauchen. Der Taucher nimmt

Taucher ohne Helm und Anzug.

alsdann nur den Regulator auf den Rücken, das Mundstück des Athmungsrohres in den Mund und befestigt die Schuhe an seinen Füßen. Er muß beim Nackttauchen jedoch ganz besondere Obacht darauf geben, daß das Mundstück der Größe seines Mundes entsprechend, hermetisch schließt und geben wir aus diesem Grunde jedem vollständigen Apparate mehrere Mundverschlüsse von verschiedener Größe bei. Beim Nackttauchen ist alsdann auch der Nasenverschluß unentbehrlich. Das Tauchen ohne Anzug ist jedoch nur solchen Tauchern anzurathen, die im Tauchen mit Anzug vollständig eingeübt und erfahren sind und auch dann ist es nothwendig, daß sich der Taucher vorab an die Wirkung des Wassers auf seinen Körper gewöhnt, welche ihm sonst leicht das Athmen erschweren kann. Er stelle sich zuerst ohne den Apparat einige Zeit bis an den Hals in's Wasser und dann mit dem Apparat und gewöhne sich an das Athmen durch den Regulator. Er tauche dann probeweise einigemale mit dem Kopf unter und gewöhne sich so ganz allmählich an die größere Tiefe.

Beim Nackttauchen im Seewasser können bei einzelnen Tauchern die Augenlider etwas geröthet werden; es verliert sich dieses jedoch bald und das Seewasser übt einen stärkenden Einfluß auf die Augen.

Um das Eindringen des Wassers in die Ohren zu verhindern, verstopfe man dieselben durch in Oel getränkte Watte.

Das Einüben und Ausbilden des Tauchers.

Man beginne immer damit, daß man den Taucher den Anzug an- und ausziehen läßt und ihm den Helm aufsetzt. Man schraube aus dem Helm das vordere Glasfenster heraus, gebe ihm den Regulator auf den Rücken, verbinde diesen mit dem Helm und der Pumpe und lasse ihn alsdann die ersten Versuche machen, sich an das Athmen durch den Mund allein vermittelst des Regulators zu gewöhnen. Um dieses Gewöhnen zu erleichtern, thut man gut, bei der ersten Instruction die Nase durch den Nasenklemmer zu schließen. Er wird dann alsbald das Ein- und Ausathmen durch den Mund allein gewohnt werden und in dem Anzuge mit der gleichen Ruhe und Sicherheit athmen, wie in freier Luft. Falls sich in dem Munde des Tauchers viel Speichel ansammelt, so kann er denselben, wenn er ihn nicht herunterschlucken kann, ausspucken, indem er das Mundstück auf einen Augenblick aus dem Mund stößt. Dieses Ausstoßen des Mundstücks, sowie das Wiederergreifen

desselben mit den Lippen und Zähnen hat der Taucher zu versuchen und zu üben.

Nach einigen Uebungen wird er auch ohne Nasenverschluß athmen und kann ihm alsdann gezeigt werden, wie er durch Ausblasen von Luft durch die Nase in den Helm und Anzug den letzteren mit Luft füllen und sich dadurch im Wasser an die Oberfläche heben kann, sobald er genügend Luft eingeblasen hat, daß er leichter wie das Wasser ist. Er lerne den Ausströmungshahn am Helm öffnen, um die eingeblasene Luft wieder zu entlassen, um dadurch, wenn unter Wasser, niederzusinken. Er öffne den Hahn unter Wasser natürlich nur dann, wenn der Druck der im Anzuge befindlichen Luft den Druck des Wassers auf den Anzug übertrifft, da sonst durch das Oeffnen des Hahnes Wasser in den Helm und Anzug strömt. Man lasse den Taucher sich mit dem vollständigen Apparate setzen, in die Kniee, vornüber und hintenüber legen, kurz, alle Bewegungen machen, die unter Wasser bei Ausführung irgend welcher Arbeiten vorkommen können, damit er sehe, daß ihm keine Lage seine sichere Athmung stören kann. Der Taucher kann durch eine ihm am Arm befestigte Leine mit den an der Pumpe beschäftigten Leuten in der Weise im Verkehr bleiben, daß er durch gewisse, von ihm der Leine zu gebenden Rucke, über deren Bedeutung er sich vorher mit den pumpenden Leuten verständigt, denselben etwaige Wünsche mittheilt, z. B. durch 1 Ruck anzeigt, daß er vor oder tiefer zu gehen wünscht, so daß ihm der nöthige Schlauch nachgelassen werde, durch 2 Rucke, daß er zurückzugehen wünscht u. s. w. Durch an dieser Leine angebrachte Merkmale, vielleicht in gewissen Zwischenräumen angebrachte Knoten, kann man auch gleichzeitig in sicherster Weise feststellen, in welcher Tiefe sich der Taucher befindet, um darnach stärker oder schwächer zu pumpen.

Alle diese Uebungen lasse man den Taucher in der Luft vollständig sicher lernen, bevor man ihn unter Wasser schickt; denn je größer ihm das Gefühl seiner Sicherheit und seines Zutrauens zum Apparate gemacht werden kann, desto sicherer und ruhiger wird er sich unter Wasser begeben.

Bei der ersten Lection unter Wasser lasse man den Taucher nie tiefer als höchstens 4 Meter gehen, sorge dafür, daß die Leitern zum Hinab- und Heraufsteigen recht bequem für den Taucher angebracht sind und lasse ihn die ersten Bewegungen unter Wasser möglichst so ausführen, daß der Instructeur ihn beobachten kann. Das erste Hinabsteigen und Heraufkommen geschehe recht langsam, damit der Taucher sich an die Verminderung oder Vermehrung des Wasserdruckes gewöhne. Er übe vor den Augen des Instructeurs das Knieen, Sitzen und Liegen im

Wasser, sowie das Hantieren mit Werkzeugen. Er lerne sich durch das Aufblasen und Entleeren des Anzuges im Wasser heben und senken und zwar möglichst langsam, da durch zu schnelles Emporkommen oder Niedergehen und den dadurch veränderten Druck des Wassers leicht Ohrenschmerzen hervorgerufen werden. Man lasse den Taucher bei den ersten Lectionen nie zu lange unter Wasser (höchstens 10 Minuten) und sage ihm, daß er bei der geringsten Unbequemlichkeit, die er fühlt, sofort an die Oberfläche kommt, wo man das Glasfenster aus dem Helm ausschraubt, um sich besser mit ihm unterhalten zu können. Wir legen darauf ganz besonderen Nachdruck, daß das Niedersteigen und Heraufkommen recht langsam geschehe und je größer die Tiefen werden, desto langsamer steige der Taucher und mache während des Steigens Pausen, um sich an den veränderten Druck zu gewöhnen. Das Außerachtlassen dieser Vorschrift kann dem Tauchenden sehr gefährlich werden. Bei größeren Tiefen steige oder sinke er nicht mehr wie 3 Meter in der Minute. Bis auf einer Tiefe von 20 — 25 Meter kann jeder Mensch von gewöhnlicher Constitution mit unserem Apparate ohne alle Beschwerde tauchen; Tiefen von 30 — 40 Meter erfordern schon einen recht geübten, an den Druck des Wassers gewöhnten Taucher.

Nach den ersten Uebungen lasse man den Tauchenden nicht länger, wie circa $^1/_2$ Stunde zur Zeit unter Wasser, nach längerer Gewöhnung wird der Taucher auch längere Zeit unter Wasser bleiben können; unsere geübten Tauchermeister vermögen 3 — 4 Stunden ununterbrochen in großen Tiefen sich ohne jede Beschwerde aufzuhalten und jede Arbeit auszuführen.

Wir sind stetig in der Lage, bestens geübte und geschulte Tauchermeister zum Zweck des Unterrichtens sowohl, als auch zur Ausführung jeder Arbeit zur Verfügung zu stellen.

Das Instandhalten des Apparates und seiner Bestandtheile.

Die Pumpe ist, wie jede gewöhnliche Luftpumpe, nach jedesmaligem Gebrauch gut zu reinigen, zumal ihre Klappen und das Ventil gehörig zu trocknen und rein zu machen, wenn sie längere Zeit außer Thätigkeit kommt. Die äußeren Theile sind durch häufiges Putzen oder am besten durch einen geeigneten Anstrich vor Oxydation zu schützen. Wenn die Pumpe längere Zeit nicht benutzt worden ist, so wird die Leder-Manchette trocken und daher der Kolben undicht. Durch Aufguß von Wasser, welches man einige Zeit darauf stehen läßt, ist dem bald abgeholfen.

Das Instandhalten der Schläuche erfordert keine besondere Sorgfalt; nur dürfen sie nicht zu schnell oder in der Sonne getrocknet werden; dieses gilt überhaupt für alle Kautschuk-Gegenstände. Das An- und Abschrauben der Schläuche geschehe immer mit dem Schraubenschlüssel und achte man auf gehöriges Reinhalten und Putzen der bronzenen Schraubenverbindungen.

Der Instandhaltung des Regulators wende man die größte, besondere Sorgfalt zu. Nach jedesmaligem Gebrauch nehme man ihn ganz auseinander, putze das Ventil, den Ventilschaft und alle Verschraubungen mit reinem, trockenen Leinen in saubersten Weise. Etwaiges im Reservoir angesammeltes Wasser gieße man durch das Gewindeloch des Ventils aus. Sollte die Kautschukkappe der Luftkammer einmal gerissen seyn, so thut man besser, sich nicht auf ein Flicken derselben einzulassen, sondern die von uns dem Apparat beigegebene Reservekappe in Benutzung zu nehmen.

Der Taucher-Anzug kann bei der Arbeit verletzt werden und flickt man das Loch, indem man unter dasselbe ein Stück des dem Apparat beigegebenen präparirten Zeuges mittelst der Gummiauflösung klebt, alsdann auf das Loch ein Blatt des gleichfalls beigegebenen Platten-Gummis und über diesem wieder ein größeres Stück des Zeuges klebt. Die Manchetten und der Kragen sind an den Anzug genäht und über die Nähte ein Kautschukring und Binde geklebt. Sollten die Manchetten oder der Kragen reißen, so befestige man die neuen in gleicher Weise. Nach jedesmaligem Gebrauch kehre man den Anzug um und lasse ihn langsam trocknen. Ist er in Seewasser gebraucht worden, so spüle man ihn nach jedem Gebrauch in Süßwasser aus, da er sonst leicht von dem Salzwasser hart wird.

In früheren Jahren verfertigten wir außer dem Helm auch noch Masken als Kopfbekleidung für den Taucher. Sämmtliche Erfahrungen der letzten Jahre haben uns jedoch veranlaßt, die Maske gänzlich aufzugeben und zwar aus dem Grunde, weil der Taucher bei der Maske das ganze Gewicht derselben mit seinem Kopfe zu tragen hatte und außerdem auf seinem Kopf noch ein Gewicht von 6 Kilo befestigt wurde. Kopfschmerzen mannichfachster Art haben hieraus resultirt. Dann war der Taucher mit der Maske verhindert oder doch wenigstens sehr gehindert, sich vorn- oder hintenüber zu biegen, indem die Maske dicht vor sein Gesicht, oder ganz nach vorn rutschte und er jedesmal nach solcher Bewegung gezwungen war, sie mit den Händen wieder in die richtige

Lage zu bringen. Die Freiheit für Kopfbewegung war hierdurch sehr eingeschränkt, während er bei dem Helm nach allen Seiten vollständig freie Bewegung des Kopfes hat, von keiner Lage seines Körpers die Freiheit des Kopfes irgendwie abhängig ist und er das Gewicht auf seinen Schultern trägt, ein Tragen, welches jedem Arbeiter gewöhnt und bequem seyn wird. Unsere sämmtlichen Taucher haben nach einigen Uebungen mit dem Helm gern sofort die Maske aufgegeben und den Helm bei sämmtlichen Arbeiten vorgezogen.

Wir halten es zum Schluß für unsere Pflicht, darauf aufmerksam zu machen, daß seit einigen Jahren von verschiedenen Fabriken in Deutschland ebenfalls Taucherapparate angefertigt werden, welche sich sämmtlich des Schmuckes des Namens unserer Fabrik bedienen, um sich auf Kosten desselben Eingang zu verschaffen. Die meisten dieser Fabricate, welche sich alle „System-Rouquayrol-Denayrouze" nennen, werden in großen Maschinenbau-Fabriken angefertigt, welche als Nebenzweig ihrer Fabrication die Anfertigung von Taucherapparaten betreiben, indem sie, ohne jede eigentliche Kenntniß der Technik des Tauchens, unsere Apparate, zum Theil in sehr mangelhafter Weise nachahmen. Wir würden es nicht für nöthig halten, auf diese Nachahmung hinzuweisen, wenn nicht der Name unserer Fabrik und unseres Systems zum Deckmantel für diese Fabricate benutzt, und sogar bei einigen derselben in höchst allgemeinen Ausdrücken von „neu angebrachten und bei den Original-Apparaten nicht vorhandenen" Verbesserungen gesprochen würde, welche sich nur auf Einrichtungen beziehen, welche wir sämmtlich seit langen Jahren angebracht haben. Daß sich im Laufe der Zeit kleine Verbesserungen und Aenderungen an dem einen oder anderen Theile des Apparates als empfehlenswerth herausstellten, erkennen wir gewiß gern an, da wir selbst solche Erfahrungen sofort anwenden, ohne daß wir glauben, es nöthig zu haben, darauf besonders aufmerksam zu machen. Sämmtliche von uns zur Ablieferung gebrachte Apparate sind immer mit allen neuesten Verbesserungen versehen, welche sich als wesentlich und im Gebrauch bewährt beweisen und bei dem vielseitigen, stetigen Gebrauch unserer Apparate in den verschiedensten Industriezweigen kommen wir gewiß schnell und sicher zur richtigen Erkenntniß des Werthes und der Nothwendigkeit solcher Aenderungen.

Unsere Fabrik verfertigt seit 10 Jahren ausschließlich Taucherapparate und Rettungsapparate für Bergwerke, auf demselben Athmungsprincip begründet und glauben wir, behaupten zu dürfen, daß uns auf dem Gebiete dieser Fabrication die größte Erfahrung zur Seite steht.

Wir haben den guten, anerkannten Ruf unserer Erfindung, wie auch die Interessen aller derjenigen, welche Taucherapparate verwenden, durch das hier Gesagte vor denjenigen Nachahmungen schützen wollen, welche sich die Bezeichnung „System-Rouquayrol-Denayrouze" beilegen. Die Original-Apparate Rouquayrol-Denayrouze sind nur durch uns allein zu beziehen und tragen zur Erkenntniß an ihren einzelnen Bestandtheilen den Namen unserer Firma und Fabrik.

In Verbindung mit unserem Apparate empfehlen wir für Fälle, wo trübes Wasser oder Dunkelheit das Arbeiten ohne Licht nicht erlaubt, unsere unterseeische Lampe, welche in jeder Wassertiefe mit intensiverem Licht, wie oberhalb des Wassers, ruhig und sicher brennt. Beschreibung und Zeichnung derselben steht jederzeit zu Diensten.

LX.

Ueber ein Verfahren, die Stelle aufzufinden, wo der Depeschenkolben in einer pneumatischen Röhre durch ein Hinderniß aufgehalten wird; von Ch. Bontemps.

Aus den Comptes rendus, t. LXXVI, März 1873 S. 728.

Das übliche Verfahren, den Ort eines steckengebliebenen Depeschenkolbens aufzufinden, ist eine einfache Anwendung des Mariotte'schen Gesetzes. Man setzt die Röhre mit einem Behälter, welcher ein bekanntes Luftvolumen von bestimmter Spannung enthält, in Verbindung, mißt alsdann die neue Spannung und berechnet hieraus den Rauminhalt der Röhre bis zu der betreffenden Stelle. Diese Methode ist in der Praxis ziemlich ungenau. Das von Ch. Bontemps angewendete Verfahren besteht darin, daß man an dem freien Ende der Röhre durch Abfeuern einer Pistole eine Schallwelle erregt. Die von dem Hindernisse reflectirte Welle erschüttert eine an diesem freien Ende selbst angeordnete Membrane, erzeugt dadurch eine zweite Welle, welche nach abermaliger Reflexion wieder eine Erschütterung der Membrane veranlaßt. Das zwischen diesen beiden Erschütterungen liegende Zeitintervall wird auf elektrischem Wege registrirt und in Bruchtheilen von Secunden gemessen. Auf diese Weise läßt sich die Entfernung des Hindernisses mit größerer Genauigkeit ermitteln, als nach der älteren Methode.

LXI.

Gramme's magnet-elektrische Maschine in Anwendung auf Versilberung.[75]

Aus der Revue de l'industrie, Januar 1873, S. 23.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es ist allgemein bekannt, daß man Bestecke, Tafelservice und viele andere Silberwaaren heut zu Tage auf dem Wege galvanischer Versilberung erhält. Man bereitet zuerst ein Bad, bestehend aus einer Cyankalium- und Cyansilberlösung, in folgenden Verhältnissen:

Wasser	10,000 Kil.
Cyankalium	0,800 „
Cyansilber von 0,200 Kil. Silber herrührend.	

Dann läßt man die zu übersilbernden Objecte von Querstäben in das Bad herabhängen, indem man zwischen jede Objectgruppe einen Silberstreifen einschaltet. Auf den vorspringenden Rändern des Troges befinden sich zwei unter sich isolirte Gallerien von Kupferdraht, deren eine mit dem negativen, die andere mit dem positiven Batteriepol communicirt. Gewöhnliche Tafelbestecke erhalten einen Silberüberzug von 70 bis 100 Gramm per Dutzend; sie bleiben im Allgemeinen $3\frac{1}{2}$ bis 4 Stunden im Bad. Jedes Bad wird in der Regel von 4 Bunsen'schen Elementen mit Zinkcylindern von 0,45 Millimet. Höhe und 0,15 Millimet. Durchmesser besorgt. Mit einer Wilde'schen Maschine kann man zwar, je nach den Dimensionen der Elektromagnete und der Spiralen, leicht 4 bis 6 und sogar bis 10 Bäder versehen, aber die Anwendung dieser Maschine verlangt die ungeheure Geschwindigkeit von 2400 Umdrehungen per Minute; und hierin liegt eine Quelle großer Unterhaltungskosten und häufiger Betriebsstockung, weßhalb die französischen Industriellen die Volta'sche Säule, trotz ihrer Unannehmlichkeiten, bis auf den heutigen Tag beibehalten haben.

Durch Gramme's Erfindung hat die Sache eine ganz andere Gestalt gewonnen, und das berühmte Haus Christofle zu Paris ist zu dem Entschlusse gelangt, in ihren Ateliers nur Gramme's magnet-elektrische Maschine mit continuellen Strömen ohne Commutator anzuwenden. Das erste Exemplar dieser Maschine arbeitet seit dem 7 August

---

75 Nachtrag zu dem im Bd. CCVII S. 31 des polytechn. Journals enthaltenen Berichte.

1872 ohne Unterbrechung und ohne die mindesten Unterhaltungskosten. Dasselbe ist Fig. 1 im Längendurchschnitte, Fig. 2 im Grundrisse und Fig. 3 in der Seitenansicht abgebildet.

LXII.

J. Müller, über fehlerhaft construirte Blitzableiter.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

In der im Jahr 1848 zu Karlsruhe erschienenen „Anleitung zur Ausführung und Visitation der Blitzableiter" von Wilhelm Eisenlohr findet sich auf Seite 21 folgende Stelle:

„Alle Metallmassen, welche die Außenflächen des Daches und die „Kanten des Gebäudes decken, wie Bleiplatten oder Weißblech auf „den Firsten, Dachrinnen, selbst wenn sie von Holz sind aber „Wasser enthalten u. s. w. sind durch hinreichend dicken Kupferdraht „mit der Leitung in Verbindung zu setzen."

So klar und bestimmt diese Angabe auch lautet, so wird sie in unsern Gegenden (Freiburg i. B.) wenigstens vollständig vernachlässigt indem man blechene Dachrinnen nicht als hinlänglich bedeutende Metallmassen betrachtet, also nicht bedenkt, daß die Anhäufung von Spannungselektricität nur durch die Größe der Oberfläche nicht durch den Kubikinhalt der leitenden Massen bedingt ist.

Die Vernachlässigung der sowohl durch die Gesetze der Elektricitätslehre wie auch durch Eisenlohrs Anleitung geforderten Verbindung der Dachrinnen mit dem Blitzableiter hat hier wiederholt schon Zerstörungen durch Blitzschläge herbeigeführt, welche leicht größere Unglücke im Gefolge hätten haben können.

Am Abend des 26. Juli 1870 entlud sich ein heftiges Gewitter über Freiburg im Verlauf dessen der Blitz ein großes dreistöckiges Haus traf, welches mit einem Blitzableiter versehen ist. Auf jedem Ende der Dachfirste steht eine Saugspitze und die beiden Saugspitzen sind mit einander durch eine eiserne Stange verbunden von deren Mitte die Ableitung über das Dach, vorsichtig um die Dachrinnen herum und am Hause herab in den Boden geführt ist.

Die Dachfirste ebenso wie die vier Seitenbauten des Daches, wovon in Fig. 14 eine, mit c bezeichnete, sichtbar ist, sind mit Streifen von Zinkblech gedeckt, auf welchem die Saugstange a unmittelbar aufsitzt.

Die um das ganze Haus herumlaufenden Dachrinnen von denen unsere Figur ein Stück dk zeigt und von welchen an mehreren Stellen verticale Röhren fast bis auf den Boden herabführen, sind weder mit den blechenen Seitenbauten des Daches noch mit dem Boden in leitende Verbindung und darin liegt das fehlerhafte der Construction.

Wenn eine vertheilende elektrische Wolke über dem Gebäude schwebt, so wird ein Theil der von ihr abgestoßenen Elektricität allerdings durch die Hauptleitung zum Boden abgeführt, ein namhafter Theil derselben aber auch auf die metallische Randbedeckung c getrieben. Ist nun diese bei d mit der Dachrinne durch einen Streifen von Kupferblech oder durch einen dicken Kupferdraht leitend verbunden, so strömt die abgestoßene Elektricität von da an dem Blechrohre f hinab in den Boden, wenn auf passende Weise die unteren Enden der Blechröhre f gleichfalls mit dem Boden in leitende Verbindung gesetzt sind. Fehlt aber die nöthige Verbindung so muß bei hinlänglicher Anhäufung der von der Wolke abgestoßenen Elektricität der Zwischenraum zwischen c und d sowohl, wie auch zwischen dem unteren Ende von f und dem Boden gewaltsam durchbrochen werden, wie es denn in der That am 26. Juli 1870 erfolgte. Der Blechstreifen c wurde mehrfach aufgerissen, ebenso das untere Ende von f, von wo der Blitz auf eine nahe am Hause vorbeigeführte Gasleitungsröhre und von dieser auf eine Wasserleitungsröhre, welche beide zersprengt wurden, überschlug, so daß ihr Inhalt ausströmte.

Obgleich ich in einem über diesen Fall erstatteten Bericht die Nothwendigkeit hervorhob die Dachrinnen mit der Blitzableitung, namentlich aber mit der blechenen Bedeckung der Dachkanten in leitende Verbindung zu setzen, ist dieß bis jetzt völlig unberücksichtigt geblieben und derselbe Fehler an mehreren größeren Gebäuden der hiesigen Stadt ungeändert geblieben. Diese Vernachlässigung rächte sich durch einen Blitzschlag, welcher am 10. Mai d. J. Morgens zwischen 10 und 11 Uhr das hiesige Bahnhofsgebäude fast unter den gleichen Umständen traf, wie sie oben besprochen wurden. Die horizontale Verbindungsstange der beiden Saugstangen wurde zerbrochen, die blechene Bedeckung der Dachkanten sowie die von der Dachrinne vertical herabgehenden Blechröhren vielfach zerrissen.

Diese Fälle zeigen zur Genüge die Gefährlichkeit jedes mit diesem Fehler behafteten Blitzableiters. Soll derselbe vollständig seinen Zweck erfüllen so muß eine gute metallische Verbindung (durch Streifen von Kupferblech oder auch durch Kupferdraht) zunächst zwischen der Dachrinne und der blechenen Bedeckung der Dachkante und alsdann zwischen dem

untern Ende der verticalen Wasser-Abführungs-Röhre und dem Boden hergestellt werden.

Wenn die Kanten eines Ziegeldaches durch Hohlziegel gedeckt sind ohne daß ein Blechstreifen in Anwendung kommt, so ist eine Verbindung der Dachrinne mit dem Blitzableiter nicht so nöthig wie in dem oben besprochenen Fall. Dagegen ist die leitende Verbindung zwischen der Dachrinne und dem die Dachkante deckenden Blechstreifen sowie die Verbindung des unteren Röhrenendes mit dem Boden selbst in dem Falle nöthig, daß das Haus gar nicht mit einem Blitzableiter versehen ist.

LXIII.

Neueste Construction der Blitzableiter; von Gebr. Mittelstraß in Magdeburg.

Mit Abbildungen.

Leider ist ein großer Theil der Blitzableiter falsch construirt, und in Folge dessen oft viel Material und Zeit an einer Stelle verschwendet wo es nicht nöthig ist, während am anderen Theile das Richtige und Nothwendige fehlt. Bei genügender Kenntniß des Ganzen hätte sich die Anlage, seinen Zweck erfüllend, viel leichter, gefälliger und billiger herstellen lassen. Da nun ein falsch angelegter Ableiter sogar die Gefahr des Einschlagens vergrößert, so haben wir es unternommen, auf die neuesten, ganz einfachen Verbesserungen darin aufmerksam zu machen, und schicken wir eine kurze Erklärung, worin eigentlich die Function des Blitzableiters liegt, voraus. Beim Gewitter sind die Wolken und in Folge dessen auch die Erde abwechselnd mit beiden Arten von Electricitäten, theils positiver, theils negativer angefüllt, und stoßen sich die Gleichnamigen ab, während sich die Ungleichnamigen anziehen. Je mehr Electricitäten sich gegenüber stehen, um so größer wird die Spannung, namentlich in den tiefsten Stellen der Wolken und den höchsten leitenden Spitzen der Erde, als auch an den sich gegenüber befindlichen Seiten zweier verschieden geladener Wolken. Ferner wirkt eine z. B. negative elektrische Wolke vertheilend auf eine andere im gewöhnlichen Zustande befindliche und auf die Erde, indem sie die positive Elektricität anzieht und die negative abstößt. Da nun, je mehr sich die Ersteren nähern, die Spannung immer zunimmt, so wird, so bald es die Entfernung gestattet, eine gewaltsame Entladung oder Blitzstrahl zwischen den sich gegenüber befindlichen verschiedenen Elektricitäten stattfinden. Vermindert ein solcher

Ausgleich auch augenblicklich die Spannung an dieser Stelle, so strömt doch von allen Seiten soviel wieder zu, daß viele solcher Entladungen dazu gehören bis Alles den normalen Zustand wieder erreicht hat. Auch kann durch den momentanen Ausgleich nach einer Seite, die Spannung zur anderen um so größer werden und findet dann der sogenannte Rückschlag statt.

Es wird somit einleuchten, daß wenn es uns gelingt die Elektricität der Erde langsam der über uns befindlichen, entgegengesetzt geladenen Wolke zuzuführen, jede Spannung sich vermindern muß und somit ein gewaltsamer Ausgleich vermieden wird. Es ist dieß der eigentliche Dienst den ein Blitzableiter leisten soll.

Derselbe muß deßhalb folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die Spitze muß alles überragen und sehr fein sein, ferner aus einem Metall gefertigt, das der Oxydation widersteht und einen hohen Schmelzpunkt hat.
2. Die Ableitung zur Erde muß überall den zur Leitungsfähigkeit des verwendeten Metalls erforderlichen Durchmesser haben, möglichst aus einem Stück bestehen und alle scharfen Ecken vermeiden.
3. Alle größeren Metallmassen in der Nähe müssen mit dem Ableiter verbunden sein.
4. Das untere Ende der Ableitung muß verzweigend in eine weitverbreitete feuchte Erdschicht münden.
5. Die Zahl der Auffangestangen muß im Verhältniß zur Größe des zu schützenden Gebäudes stehen.

Bekanntlich unterscheidet man Leiter und Nichtleiter der Elektricität und gehören zu Ersterem: Wasser, Kohle und ganz besonders alle Metalle. Die Besten sind der Reihe nach: Reines Silber, Kupfer, Gold, Eisen, Platina 2c., dagegen haben sich alle Compositionen namentlich Messing nicht bewährt. Da nun Kupfer ein circa sechsmal besserer Leiter ist als Eisen und somit eines weit geringeren Durchmessers bedarf, so läßt es sich bei größerer Leitungsfähigkeit auch am leichtesten in einem Stück von oben bis unten anbringen und kommt dadurch billiger als Eisen. Da nun vorzugsweise die Oberfläche des Metalls leitet, so ist wohl die Seilform die Beste.

Für Kupfer genügt ein Durchmesser von 8—10 Millimet. mit 50 bis 70 Millimet. Oberfläche.

Für Eisen (als Auffangestange) 25—50 Millimet. Durchmesser mit 80—160 Millimet. Oberfläche.

Eine Spitze hat die Eigenthümlichkeit, daß aus ihr die Elektricität stark und gleichmäßig aus- und einströmt. Platina eignet sich bei seinem

hohen Schmelzpunkt und Widerstand gegen Oxydation besser dazu, als das zwar besser leitende doch leichter schmelzbare und oxydirende Silber.

Zur Herstellung hoher Auffangestangen läßt sich nur Eisen verwenden und wird die in Kupfer gefaßte Platinspitze oben fest aufgeschroben, sowie das Kupferseil am unteren Ende damit gut metallisch verbunden.

Der Schutzwinkel, den eine Spitze gewährt, ist circa 63 Grad zur senkrechten und schützt in dieser Abschrägung von der Stange nach allen Seiten im Umkreise von 20 bis 25 Meter, vorausgesetzt, daß keine erhöhten Punkte diese Schutzlinie überragen. Hiernach läßt sich leicht die Anzahl der zum Schutz erforderlichen Auffangestangen berechnen.

Für je zwei Spitzen genügt eine Ableitung zur Erde.

Die Constructionen zur Befestigung der eisernen Auffangestangen sind sehr verschieden und führen wir nur einige, die sich bewährt haben, hier auf.

Die höchste Spitze Fig. 1 besteht aus einer circa 40 K. C. langen Kupferstange K von 15 Millimet. Durchmesser, worauf eine Platinahülse P aufgelöthet ist. Dieselbe wird durch eine starke Mutter auf die Eisenstange E aufgeschroben.

Fig. 1.

Fig. 2 stellt eine 26 Millimet. starke eiserne Auffangestange a,e dar, die mittelst der zwei angeschweißten Arme a,b und a,c auf dem Dache fest geschraubt wird. Am Ende des Kupferseils h,d ist eine 80 Millimet. lange doppelte Kupferhülse gut angelöthet, die durch Schrauben bei d mit der Stange fest verbunden wird. Zur Erzielung einer guten metallischen Berührung müssen beide Theile vorher frisch abgeschabt sein.

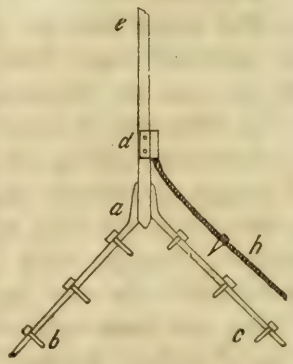


Fig. 2.

Fig. 3 bedeutet eine 40—50 Millimet. starke größere 4—5 Meter hohe Auffangestange a,g, die außer den beiden Armen a,b und a,c noch zwei kleinere a,d und a,e von der Seite hat. Die Befestigung ist dieselbe wie bei Fig. 2, nur werden die kleinen Arme auf der Dachfirste aufgeschroben, f,h ist das Seil. Bei a kann ein Zinkaufsatz angebracht werden, der das Durchregnen verhindert. Diese Arten von Auffangestangen werden mit zusammengebogenen Armen verschickt und müssen

erst im warmen Zustande nach dem genauen Winkel des Daches aufgebogen werden.

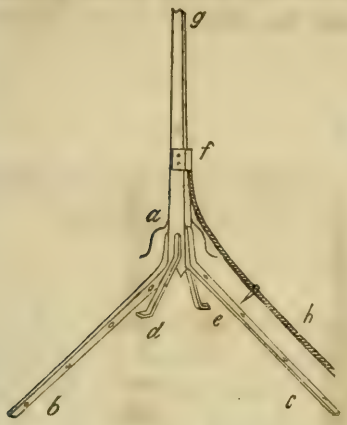


Fig. 3.

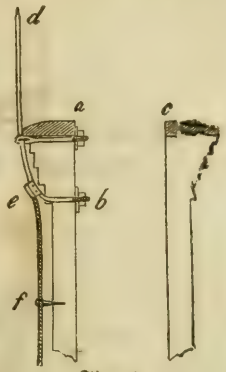


Fig. 4.

Fig. 4 stellt den Aufsatz eines Fabrikschornsteins dar, a,c ist eine massive eiserne Platte, die Stange d,e,b ist bei b und durch die starke Oese bei a von innen gut verschroben. Das Kupferseil e,f ist bei e befestigt.

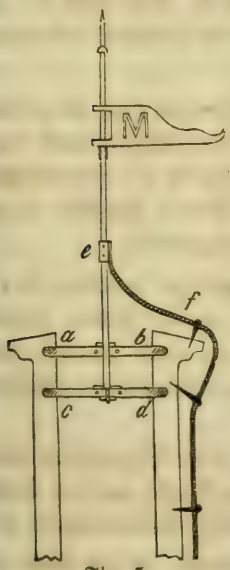


Fig. 5.

Die Construction des Fabrikschornsteins Fig. 5 sieht zwar schöner aus und kann auf Wunsch mit einer Wetterfahne versehen werden, ist jedoch viel complicirter. Die zwei starken Eisen, Fig. 6, im Grundriß dargestellt, in der Form von a,e,b und c,e,d können bei e durch Schrauben verbunden werden. Nachdem in den inneren Schornstein bei a,b,c,d Löcher eingeschlagen sind, werden die oben genannten Eisen eingesetzt bei e verschroben und an den Enden vergypst. Zwei ganz gleiche Eisen werden dann circa 50 Kubikmeter höher noch einmal eingeschlagen und befestigt. Im Querschnitt Fig. 5 sind a,b die beiden obersten und c,d die beiden untersten Eisen. Die Auf-

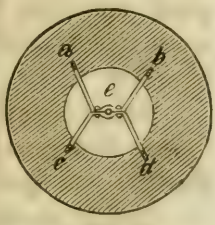


Fig. 6.

fangestange wird nun in die Mitte hineingesteckt und am unteren Ende verschroben. e,f ist das Kupferseil, das am Schornstein her unter führt.

Bei Kirchthurmspitzen ꝛc. wird, wenn der ganze Aufsatz von Metall ist, das Kupferseil unterhalb der Fahne oder Kugel durch Schrauben und Löthen gut metallisch verbunden und der kupferne Aufsatz mit der Platinaspitze ganz oben fest aufgeschroben. Siehe Fig. 7.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Die Befestigung der Kupferseile geschieht außerhalb der Häuser ꝛc., indem in Zwischenräumen von circa 2 Meter Bankeisen Fig. 8 und 9 eingeschlagen und eingeschroben werden. Das Seil wird nun in die Hohlung gelegt und die hervorragenden Eisentheile darüber zusammen geschlagen.

Eine Isolirung der Leitung z. B. durch Einlegen von Porzellain und Gummiringen in die Bankeisen ist nachtheilig und darf deßhalb nicht stattfinden, deßgleichen ist das Einschütten von Kohlen in die Erdleitungen nicht von Nutzen, da solche das Metall früher zerstören, hingegen ist ein Anstrich der ganzen Leitung mit Lackfarbe empfehlenswerth.

Bei etwaiger Verbindung zweier Seilenden werden dieselben in ein circa 100 Millimet. langes kupfernes Rohr von beiden Seiten hineingesteckt und darin fest verlöthet. Zur Verbindung eines zweiten oder dritten Seiles werden zwei neben einander hart verlöthete kupferne Röhren verwendet.

Um zu versuchen, ob ein zweifelhafter oder alter Blitzableiter noch leitende Verbindung hat, führt man einen zweiten Draht von der Spitze zur Erde und schaltet eine galvanische Batterie und Galvanometer ein.

Obwohl die Abweichung der Boussole nun anzeigt, ob die Kette geschlossen ist, so ist dennoch genau nachzusehen, ob auch die Leitung überall den erforderlichen Durchmesser hat.

Blitzableiter obiger Construction werden von HHrn. Gebr. Mittelstraß, Fabrik galvanischer elektrischer Apparate, in Magdeburg gefertigt, sowie eine längere Abhandlung über die Ersteren nebst illustrirtem Preis Courant gratis versandt.

LXIV.

Ueber die radicale Beseitigung des Kesselsteines von Dr. E. de Haën, Fabrikant chemischer Producte in List vor Hannover.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Bestandtheile des Dampfkesselspeisewassers, welche beim Verdampfen sich unlöslich abscheiden und Kesselstein bilden, resp. als Kesselsteinbilder in Betracht kommen, sind kohlensaurer Kalk und Gyps. Einem Wasser also, welches die Fähigkeit, durch Verdampfen Kesselstein zu bilden, verlieren soll, müssen diese Salze entzogen werden, bevor es in den Kessel gelangt.

Kohlensaurer Kalk ist in klarem Speisewasser als löslicher, zweifach kohlensaurer Kalk enthalten; fügt man nun die gleiche Menge Aetzkalk (Kalkmilch) zu, so bilden sich 2 Theile unlöslichen, einfach kohlensauren Kalks, die als Niederschlag zu Boden sinken. Das überstehende klare Wasser ist hiernach vollkommen frei von kohlensaurem Kalk.

Kalk { Kohlensäure / Kohlensäure } = 1 Atom im Wasser gelöster doppelt-kohlensaurer Kalk.

Kalk / Kalk (als Kalkmilch zugefügt.) { Kohlensäure / Kohlensäure } = 2 Atome unlöslicher, einfach kohlens. Kalk, der sich als Niederschlag zu Boden setzt.

Wenn nun das Wasser nicht in der angegebenen Weise gereinigt wird, so erfolgt derselbe Proceß im Kessel, indem durch die Wärme 1 Theil Kohlensäure mit dem Wasserdampf gasförmig entweicht und der andere Theil mit Kalk verbunden als unlöslicher Kesselstein zurückbleibt.

Gyps oder schwefelsaurer Kalk ist ein in Wasser sehr schwer löslicher Körper, 500 Pfund Wasser können nur 1 Pfund Gyps lösen. Wenn nun ein Speisewasser in 1000 Pfund $^1/_2$ Pfund Gyps enthält, so muß sich im Dampfkessel Gyps als Kesselstein ausscheiden, sobald drei Viertel des Wassers verdampft ist. Praktisch ausführbar können wir nun den Kalk des Gypses nicht wie den des doppelt-kohlensauren Kalks vollkommen aus dem Wasser entfernen, dagegen können

wir demselben die Schwefelsäure entziehen und den Gyps in ein, überaus leicht lösliches, den Kesselwandungen völlig unschädliches Salz, in Chlorcalcium verwandeln. Hierzu dient uns das Chlorbaryum

Kalk und Schwefelsäure = Gyps
Baryum und Chlor = Chlorbarium

geben vereinigt unlöslichen schwefelsauren Baryt, der sich mit dem vorhin erwähnten kohlensauren Kalk zu Boden setzt, und Chlorcalcium, welches im Wasser gelöst bleibt.

50 Theile Wasser lösen 100 Theile Chlorcalcium
50000 „ Wasser lösen 100 „ Gyps.

Wenn also ein Kessel täglich einmal seinen Inhalt verdampft, so muß sich nach Verlauf von 3—4 Tagen täglich von 100 Kubikfuß Speisewasser mittleren Gypsgehalts circa 2 Pfd. Gyps als Kesselstein oder Schlamm abscheiden, während ein mit gereinigtem Wasser, welches nur Chlorcalcium enthält, gespeister Kessel 5—8 Jahre in Betrieb sein könnte, bevor sich Chlorcalcium als unlöslich abscheidet.

Ich habe oben gesagt, daß „praktisch ausführbar" die Entfernung des im Gyps enthaltenen Kalks nicht möglich sei und will damit hauptsächlich bezeichnen, daß durch die von anderer Seite empfohlene Fällung desselben mit Soda der beabsichtigte Zweck nur unvollkommen erreicht wird.

Indem ich nun das Grundprincip der Methode nochmals dahin zusammenfasse, daß dem Speisewasser vor dem Eintritt in den Kessel die kesselsteinbildenden Bestandtheile entzogen werden müssen, gehe ich zur Ausführung über.

Die Methode bedingt je nach Größe des Betriebes ein oder mehrere Gefäße zum Reinigen des Wassers und ein Reservoir, aus welchem die Speisepumpe das gereinigte klare Wasser entnimmt. Beide Gefäße müssen so übereinandergestellt sein, daß der Inhalt des oberen vollkommen in das untere abfließen kann, wobei das letztere zweckmäßig in die Erde eingelassen wird, so daß die Oberkante mit dem Fußboden abschneidet.

Von einer specielleren Beschreibung dieser Gefäße sehe ich ab, da Form, Größe und Arrangement derselben sich gar zu sehr nach dem Betriebe, nach der Localität und den etwa bereits vorhandenen Reservoiren richtet, außerdem haben bereits mehrere Maschinenfabriken, unter andern die Holler'sche Carlshütte in Rendsburg, die Herstellung passender Reinigungsapparate in die Hand genommen.

Die nebenstehende Zeichnung gibt die in meiner Fabrik in Thätigkeit befindliche Einrichtung zur Reinigung von 10000 Kubikfuß Speisewasser pro Tag wieder.

Die höherstehenden Gefäße a und b werden, wenn irgend möglich, mit durch abgehenden Dampf vorher erwärmtem Speisewasser gefüllt. Dieselben tragen 6″ vom Boden Hähne d zum Ablassen des geklärten Wassers in c und am Boden bei e,e Hähne zum Ablassen des Schlammes. Möglichst zur Hand stellt man nun die beiden, Kalkmilch und Chlorbarium enthaltenen Gefäße.

Kalkmilch. — Ein guter, fetter Mauerkalk wird mit nicht zu wenig Wasser zu einem dünnen zarten Brei gelöscht und ein 3—400 Liter fassendes, oben offenes Faß, welches in $^1/_3$ seiner Höhe einen hölzernen Hahn trägt, bis zur Höhe dieses Hahns damit angefüllt. Bevor man nun dem Fasse Kalkmilch entnimmt, füllt man dasselbe nahezu voll Wasser, rührt mit einem hölzernen Rührer beigezeichneter Form tüchtig um, so daß eine gleichmäßige Milch entsteht und zapft nach etwa einer halben Minute, in welcher sich die schwereren Theile zu Boden setzen, die Milch in einen Eimer zum Gebrauche ab. Befolgt man diese Vorschrift genau, so wird man in einem Eimer stets nahezu die gleiche Menge Kalk ausfüllen, wodurch manche nachherigen lästigen Controllversuche unnütz werden. Täglich fügt man dann möglichst ebensoviel Kalkbrei nach als der verbrauchten Kalkmilch entspricht.

Chlorbarium. — In einem, dem vorigen gleichen Fasse werden 100 Pfd. Chlorbarium in circa 500 Pfd. Wasser unter Umrühren gelöst. Ist die vollkommene Lösung erfolgt, so bedarf es beim Gebrauch nicht des Umrührens, da dieselbe gleichmäßig ist und sich nicht verändert.

Für die Behandlung des Wassers gebe ich nun zunächst folgende Grundregeln und Erfahrungssätze:

1) Nach jedem Zusatz von Chlorbarium oder Kalkmilch muß das Wasser tüchtig umgerührt werden, Figur 11, damit eine vollkommene Mischung und damit die beabsichtigte Wirkung stattfinden kann. Es kann dieses Umrühren ausreichend entweder mittelst mechanischer Rührwerke, oder mittelst einer Stange, welche am untern Ende ein etwa ein Quadratfuß großes ovales Bret trägt, geschehen. Das Umrühren soll nur eine vollkommene Mischung bewirken. Ein Durchpeitschen des Wassers mit Rührwerken, die sich theilweise außerhalb des Wassers bewegen, ist zu vermeiden, da der Niederschlag dadurch zu feinkörnig wird.

2) Der Kalkzusatz muß in gewissen Grenzen genau geregelt seyn. Zu wenig Kalk bewirkt eine unvollkommene Reinigung und verhindert außerdem die Abscheidung des Niederschlages; zu viel Kalk schafft Kesselstein bildende Kalklösung in das Wasser und macht den Niederschlag so voluminös, daß derselbe bis zu dem 50fachen des Volumens einnimmt, welches er bei richtiger Behandlung zeigt.

3) Ein Ueberschuß von Chlorbarium schadet nicht, derselbe hat nur den Nachtheil, daß der Werth des Ueberschusses verloren ist. Zu wenig Chlorbarium verhindert die Klärung.

4) Der Grund des Fehlschlagens aller bisherigen, in gleicher Weise mittelst Kalk und Chlorbarium gemachten Versuche liegt in dem unrichtigen quantitativen Zusatz dieser beiden Salze.

5) Ein erwärmtes Wasser klärt sich schneller, als kaltes, die erforderlichen Gefäße können deßhalb kleiner sein.

Die sub 2 und 3 genannten Erscheinungen, welche bei unrichtigem Zusatz von Kalk und Chlorbarium eintreten, geben nun in der Praxis nach kurzer Zeit genügende Anhaltspunkte, um die erforderlichen Mengen richtig zu bemessen, und wird der mit der Reinigung zu betrauende Kesselheizer selten fehl gehen, wenn er sich allein hierdurch leiten läßt; indeß für den Anfang der Manipulation empfiehlt es sich, unbedingt mit anderen, schärferen Reactionen vollkommen genau die Mengen festzustellen, welche zur Reinigung erforderlich sind.

Aetzkalk ist in geringer Menge in Wasser löslich, 1000 Theile Wasser lösen 1 Theil Kalk. Eine solche klare Lösung verschafft man sich durch Abfüllen der über dem Kalkbrei sich nach einiger Zeit bildenden klaren Wasserschicht. Mit wenigen Ausnahmen wird nun bei jedem ungereinigten Speisewasser eine Trübung zu beobachten sein, wenn in einem Glase gleiche Theile dieses klaren Kalkwassers und ungereinigtes Speisewasser gemischt werden, ein Beweis, daß Kohlensäure oder doppelt-kohlensaurer Kalk vorhanden sind. Letzteren wollen wir nun entfernen, und müssen deßhalb für eine vollkommene Reinigung so lange Aetzkalk resp. Kalkmilch zusetzen, bis eine Probe des durch ein kleines Filter geklärten Wassers, vermischt mit der gleichen Menge klarer Kalklösung, klar bleibt. In diesem Falle ist der Kesselstein bildende doppelt-kohlensaure Kalk vollkommen entfernt.

Die Reinigungsoperation selbst ist nun, wie folgt, auszuführen:

1) Man versetzt in einem Glase eine Probe des Speisewassers mit dem vorhin erwähnten klaren Kalkwasser; es wird in fast allen Fällen sofort eine Trübung entstehen von sich ausscheidendem einfach-kohlensaurem Kalk. Diese Beobachtung dient dazu, diese Reaction kennen zu lernen und die späteren Versuche bei der Reinigung zu controlliren.

2) In gleicher Weise mischt man eine Probe des klaren Speisewassers mit klarer Chlorbariumlösung. Ist das Wasser gypshaltig, so entsteht sofort, oder nach 5 Minuten, eine Trübung von sich ausscheidendem schwefelsaurem Baryt. Trübt sich die Flüssigkeit nicht, so ist ein Zusatz

von Chlorbarium überhaupt unnütz, was indeß nur selten der Fall seyn wird.

3) Auf je 100 Kubikfuß fügt man einen halben Eimer dünner Kalkmilch und einen halben Eimer Chlorbariumlösung zu und rührt tüchtig eine Minute lang um. Dann beobachtet man, ob der sich bildende Niederschlag leicht und schnell zu Boden sinkt oder nicht. In jedem Falle filtrirt man eine kleine Probe in ein Gläschen ab und versetzt die durchlaufende klare Flüssigkeit mit klarem Kalkwasser. Trübt sich das Wasser sofort oder in einer viertel Minute, so fehlt Kalkmilch. Trübt sich das Wasser auf Zusatz von klarer Kalkmilch nicht, so kann auch der erste Zusatz von $^1/_2$ Eimer auf je 100 Kubikfuß bereits zu groß gewesen seyn. Man versuche dann bei der nächsten Operation ob man mit geringen Mengen Kalkmilch ausreicht.

Um nun genau den Punkt zu treffen, bei welchem weder zu viel, noch zu wenig Kalkmilch zugesetzt ist, lasse man beim ersten Versuche sich die Mühe nicht verdrießen, ganz allmählich mehr Kalkmilch zuzusetzen und nach jedesmaligem tüchtigen Umrühren dieselbe Probe mit abfiltrirtem klaren Wasser und klarem Kalkwasser zu machen. Ist einmal das richtige Quantum bestimmt, so genügt nachher in den meisten Fällen ein Versuch, der die Richtigkeit des Zusatzes constatirt.

Man nehme also nochmals einen viertel Eimer oder weniger dünner Kalkmilch, und genügt dieser Zusatz noch nicht, nochmals ein so kleines Quantum, und wiederhole dieß so lange, bis Kalkwasser keine Trübung mehr hervorbringt. Dabei merke man sich genau das verbrauchte Quantum und die Consistenz der Kalkmilch. Nahezu das gleiche Quantum kann man dann bei späteren Operationen auf einmal zusetzen. Ist nun der richtige Kalkzusatz erreicht, so wird man in den meisten Fällen beobachten, daß der gebildete Niederschlag sich schnell und schwer d. h. wenig voluminös zu Boden setzt. Zweierlei kann dieß indeß verhindern:

A. Mangel an Chlorbarium, der dadurch erkannt wird, daß eine abfiltrirte Probe sich mit Chlorbariumlösung sofort, oder nach 5 Minuten, trübt. In diesem Falle setzt man noch etwas Chlorbariumlösung zu, bis diese Trübung nicht mehr stattfindet.

B. Mangel an Kalk, der indeß nur unbedeutend sein kann. Jedenfalls genügt der Zusatz von $^1/_8$ Eimer Kalkmilch.

Ist nun constatirt, daß Kalk und Chlorbarium in genügender Menge zugesetzt sind, so ist die Reinigungsoperation beendet, und man überläßt das Wasser der Ruhe, damit sich die ausgeschiedenen Theile zu Boden setzen können.

Bei richtiger Arbeit erfolgt nun die Klärung ganz überraschend

schnell, so daß bereits in einer viertel Stunde das Wasser als klar und von allen Kesselstein bildenden Substanzen befreit in das untere Bassin c (Fig. 10) abgelassen werden kann. Treten andere Erscheinungen auf, so ist ein Fehler gemacht, und möge man in diesem Falle sich fragen, ob nicht in irgend einem Punkte von meiner Vorschrift abgewichen ist. Die Beschaffenheit der Speisewasser ist allerdings sehr verschieden, und ich will nicht abstreiten, daß in wenigen Fällen abweichende Erscheinungen eintreten können, die indeß eventuell durch den Rath eines Chemikers ebenfalls zu beseitigen sein werden. Die sehr verschiedenen Speisewasser, welche ich bis jetzt Gelegenheit hatte, in größerem Maaßstabe nach der vorgeschriebenen Methode zu behandeln, haben sich alle leicht und vollkommen geklärt, und bin ich der Ansicht, daß sich meine Methode mutatis mutandis auf alle Kesselspeisewasser anwenden läßt.

Der sich bildende Schlamm ist so wenig voluminös, daß man denselben erst nach 8 oder 14 Tagen durch den unteren Hahn abzulassen braucht. Es ist sogar rathsam, denselben möglichst lange im Klärgefäß zu belassen, da die Klärung desto schneller erfolgt, je mehr alter Niederschlag vorhanden ist.

Die Vortheile, namentlich die Kohlenersparnisse, welche dadurch erzielt werden, daß die Kessel mit einem Wasser gespeist werden, welches unfähig ist Kesselstein abzusetzen, will ich nicht weiter erwähnen, da dieselben sich jedem Kesselbesitzer von selbst aufdrängen, erwähnen will ich nur, daß Wasser, welches keinen Gyps enthält, wiederum Lösungsfähigkeit für Gyps resp. alten Kesselstein zeigt, so daß unvollkommen gereinigte Kessel nach kurzer Zeit vollkommen blank werden, eine Thatsache, die sich in meiner Fabrik auf das eclatanteste gezeigt hat. Ferner wird eine andere, häufig vorkommende Calamität, das Schäumen des Wassers, vollkommen aufgehoben.

Ich bin bereit einem Jeden, der sich für die Sache interessirt, mit Rath und That kostenfrei an die Hand zu gehen und bitte alle Kesselbesitzer, welche Bedenken wegen der durch Anwendung meiner Methode verursachten Kosten tragen, um frankirte Einsendung von circa 2 Pfd. ihres Speisewassers, damit ich nach Untersuchung desselben die zur Reinigung erforderliche Menge Chlorbarium und etwaige sonstige, auf die Beschaffenheit des Wassers bezügliche, Verhaltungsmaßregeln angeben kann. Im Durchschnitt werden die Kosten 1 bis 2 Silbergroschen per 100 Kubikfuß nicht übersteigen, ein Werth, der allein durch Kohlenersparniß reichlich aufgewogen wird. Außerdem bin ich bereit, einem Jeden die in meiner Fabrik in Thätigkeit befindlichen Einrichtungen, in denen ich, wie bemerkt, in zwei kleinen Reservoiren täglich 10,000 Kubikfuß Wasser klären kann, zu zeigen.

Ich mache keinen Anspruch darauf, eine neue Idee zur Lösung der Kesselsteinfrage gegeben zu haben, dagegen behaupte ich, daß das Grundprincip meines Verfahrens, wie dieß bereits längst von anderer Seite anerkannt ist, das einzig existirende ist, welches eine radicale Lösung herbeiführen kann, und behaupte ferner, daß Mißerfolge, die bei Anwendung gleicher oder ähnlicher Verfahren erzielt sind, ihren alleinigen Grund in der Nichtbefolgung der von mir gegebenen Vorschriften haben.

Meine Angaben sind zunächst auf praktische Erfahrungen basirt, und sind, wie ich hoffe, so abgefaßt, daß auch ein Laie in der Chemie das Rechte zu treffen wissen wird; sie enthalten deßhalb Manches, was für einen Chemiker selbstverständlich ist.

Es gibt nun wohl wenig Probleme, deren Lösung so vielfach durch geheime Universalmittel versucht ist, und wenn auch von keinem Geheimmittel bei der vorstehenden Darlegung die Rede sein kann, so werden doch aus der angegebenen Ursache Manche vor der Anwendung eines neuen „Mittels gegen Kesselstein" zurückschrecken, nachdem sich unzählige andere als erfolglos bewiesen haben. Aus diesem Grunde habe ich die HHrn. Geheim-Rath Director Dr. Karmarsch, Prof. Dr. Rühlmann und Prof. Dr. Heeren gebeten, die Einrichtungen meiner Fabrik in Augenschein zu nehmen, und hatten diese Herren die Freundlichkeit, das am Schlusse meiner Abhandlung abgedruckte Gutachten darüber aufzustellen.

Als unanfechtbare Thatsache stelle ich zum Schluß nochmals hin, daß ich in meiner Fabrik durch Anwendung vorstehender Methode von einer sehr großen Calamität befreit worden bin.

Der geschäftliche Zweck, den ich bei dieser Veröffentlichung verfolge, besteht ausschließlich in dem Verkauf eines der vielen Artikel meiner Fabrication, des Chlorbariums, dessen Darstellung ich in größtem Maaßstabe betreibe, und welches ich zu Concurrenzpreisen in den Handel bringe.

Chemische Fabrik List vor Hannover.

E. de Haën.

Nachtrag.

Neuere Erfahrungen veranlassen mich, das Vorstehende nachträglich in folgende einfache Vorschrift zusammenzufassen:

Man setze dem Wasser Chlorbariumlösung in genügender Menge zu und füge dann unter fortwährendem Umrühren Kalkmilch nach, bis man bemerkt, daß der Niederschlag sich zusammenballt, d. h. bis derselbe nach kurzer Ruhe als deutlich wahrnehmbare Flocken in der sich klärenden Flüssigkeit schwimmt. Hierauf rühre man noch eine Minute, und

wird dann beobachten können, wie die Kalkflocken auch den letzten Rest des fein vertheilten Barytniederschlages mit zu Boden reißen, so daß man nach sehr kurzer Frist das klare Wasser vom Bodensatz ablassen kann. Die Erscheinung der Flockenbildung tritt, sobald die richtige Menge Kalk zugesetzt ist, mit größter Schärfe ein, und bedarf es keiner Controllversuche, sobald man mit Vorsicht operirt. Bei auf 35 — 45 Grad erwärmtem Wasser ist die Klärung in 10 Minuten vollkommen beendet, kaltes Wasser scheidet den bei weitem größten Theil des Niederschlages ebenso schnell ab, nur hinterbleibt manchmal für einige Stunden eine sehr schwache Trübung, die indeß einer so unendlich kleinen Menge Kesselstein bildender Salze entspricht, daß man dieselbe unberücksichtigt lassen kann, wenn man nicht in der Lage ist die vollkommene Klärung abzuwarten. Der am Boden des Klärgefäßes befindliche Niederschlag gibt einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Menge derjenigen Bestandtheile des Speisewassers, die bei Nichtanwendung der Reinigungsoperation in dem Dampfkessel als Kesselstein oder Schlamm sich abscheiden müssen, und möge man darnach den Werth der Methode beurtheilen.

Von der Anwendung sehr großer Reinigungsgefäße rathe ich ab, da das Rühren resp. das gleichmäßige Vermischen mit den zugesetzten Flüssigkeiten darin nur unvollkommen geschehen kann. Bei erwärmtem Wasser genügen 2 Gefäße von je 250 Kubikfuß Inhalt, um 10000 Kubikfuß pro 24 Stunden zu klären, und reichen 3 Klärgefäße aus, um dasselbe Quantum in 12 Stunden zu reinigen.

Für einen kleineren Betrieb von 20 bis 30 Pferdekraft kann man sich auch dreier oder mehrerer kleiner hölzerner Bottiche bedienen, etwa oben offener Palmoelfässer von circa 15 Ctr. Inhalt, von denen man eines als Klärwasserbassin (vgl. Bassin c, Fig. 10) zweckmäßig in die Erde gräbt; der Heizer wird nach kurzer Uebung stets Zeit finden, in denselben ein entsprechendes Quantum Wasser zu reinigen.

Sollten meine Vorschriften in irgend einem Falle nicht ausreichen, d. h. sollte trotz scheinbar genauer Befolgung derselben die schnelle Klärung nicht gelingen, so bitte ich nochmals unter Einsendung einer Wasserprobe von circa 2 Pfund mir schriftlich die vorliegenden Mißstände anzugeben und sich Raths bei mir zu erholen. Ich habe es mir einmal zur Aufgabe gestellt, die Kesselsteinfrage gründlich zu beseitigen und stelle Jedermann die ausgedehnten Kräfte meines chemischen Laboratoriums gratis für diese Frage zur Verfügung.

Meine mit den verschiedensten Speisewassern täglich fortgesetzten Versuche berechtigen mich immer mehr zu der Annahme, daß jedes

Wasser sich nach der beschriebenen Methode reinigen läßt, und daß die Kosten des Verfahrens gegenüber den erzielten Vortheilen gar keine Rolle spielen.

Zum Schluß noch eine Bemerkung über die chemischen Eigenschaften des Chlorbariums und Chlorcalciums, zu der ich durch Bedenken, welche mir Seitens mehrerer Kesselbesitzer ausgesprochen wurden, veranlaßt werde. Chlorbarium und Chlorcalcium sind Salze, welche in keiner Weise durch ihren Chlorgehalt dem Wasser oder dem daraus erzielten Dampfe ätzende Eigenschaften zufügen. Unser gewöhnliches Kochsalz, das Chlornatrium, welches in den hier in Betracht kommenden Eigenschaften den erwähnten beiden Salzen vollkommen gleich steht, enthält circa 60 Proc. Chlor, ohne daß die ätzenden Eigenschaften des Chlors darin irgendwie wahrzunehmen sind. Man verwechsele Chlorcalcium nicht mit Chlorkalk, einem Körper, der eine ganz andere chemische Zusammensetzung hat; außerdem vergegenwärtige man sich, daß bei der Reinigungs-Operation der Zusatz ein so geringer ist, daß derselbe den Salzgehalt des Wassers ebenso vermehrt, wie dieß bei einer Lösung von einem Körnchen Kochsalz in der Größe einer kleinen Erbse in einem Pfund Wasser geschieht.

Man möge mir von Seiten Unterrichteter in der Chemie diese letztere Darlegung nicht verübeln; dieselbe ist, wie ich aus Erfahrung weiß, da ich zu allen Kesselbesitzern spreche, durchaus nicht unnütz.

In einer späteren Abhandlung werde ich die Resultate veröffentlichen, welche bei Anwendung meiner Methode erzielt sind und erbitte mir die Mitwirkung derjenigen Herren Kesselbesitzer, welche dieselbe anwenden. Einstweilen kann ich als Thatsache in dieser Hinsicht anführen, daß in meiner Fabrik ein 20pferdiger Röhrenkessel (Meyn'sches Patent Carlshütte, Rendsburg) der bei, Tag und Nacht, ununterbrochenem Betriebe in 6 Wochen etwa 20 Tausend Kubikfuß Wasser verdampft hatte, beim Oeffnen nicht die leiseste Spur einer Kesselsteinbildung zeigte. Das abgeblasene Wasser war vollkommen klar und zeigte eine schwach alkalische Reaction, eine Eigenschaft, die eine Garantie dafür bietet, daß die Kesselwände nicht angegriffen werden können.

Ueber Resultate beim Locomotiv-Betrieb werde ich in Kurzem in der Lage sein, Mittheilungen zu machen.

Gutachtlicher Bericht über das de Haën'sche Verfahren zur Verhinderung der Kesselsteinbildung.

Nachdem wir Unterzeichnete auf Einladung des Hrn. E. de Haën am 7. April d. J. uns in der chemischen Fabrik desselben eingefunden

hatten, wurde in unserer Gegenwart eine Wasserreinigung in größerem Maaßstabe, nämlich in einem eisernen Behälter von 14 Fuß Länge, 4 Fuß Breite und 4 Fuß Tiefe vorgenommen.

Das vollkommen rationelle Verfahren beruht einfach darauf, dem Wasser vor dessen Eintritt in den Dampfkessel diejenigen Stoffe zu entziehen, welche die Kesselsteinbildung veranlassen, nämlich kohlensauren Kalk, schwefelsauren Kalk und eventuell kohlensaures Eisen. Letzteres findet sich in dem Wasser der de Haën'schen Fabrik in solcher Menge, daß das Wasser nach kurzem Verweilen an der Luft eine starke braune Trübung zeigt.

Zur Fällung des kohlensauren Kalkes wird Kalkmilch in gerade geeigneter Menge, zur Fällung der Schwefelsäure des Gypses Chlorbaryum angewandt. Dabei zeigt sich nun die überraschende, für die vorliegende Reinigungsart wesentliche Erscheinung, daß der Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, welcher sich sonst, unter gewöhnlichen Verhältnissen, seiner außerordentlichen Feinheit wegen ungemein langsam absetzt, durch den zugleich gebildeten Niederschlag von kohlensaurem Kalk eingehüllt und mit niedergerissen wird. Nicht minder scheidet sich auch das, durch die Kalkmilch zersetzte Eisensalz ab und schlägt sich gemeinschaftlich mit dem übrigen Niederschlage nieder, der sich in Gestalt sandiger Flocken sehr schnell als compacte Schicht am Boden des Gefäßes absetzt.

Bei dem in unserer Gegenwart ausgeführten Versuche war das Wasser etwas erwärmt, doch zeigten im Kleinen ausgeführte Gegenversuche, daß die Fällung und der Absatz des Niederschlages auch in der Kälte ebenso gut von Statten geht. Eine Filtration ist keineswegs erforderlich, weil sich der Niederschlag in kurzer Zeit, etwa in einer Viertelstunde oder wohl noch schneller so schön absetzt, daß man das überstehende klare Wasser durch einen, einige Zoll über dem Boden des Gefäßes befindlichen Hahn klar ablassen kann. Auch ist es nicht nöthig den Niederschlag nach jeder Operation aus dem Gefäße zu entfernen, vielmehr kann man ihn bei wiederholten Operationen ohne Nachtheil immer wieder mit aufrühren, bis er, je nach der Beschaffenheit des Wassers, sich in unbequemer Menge angesammelt hat.

Das solchergestalt gereinigte Wasser enthält keine Spur von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk und befindet sich in einem, der Kesselsteinbildung völlig unfähigen Zustande, weil das durch die Reinigungsoperation entstandene Chlorcalcium bekanntlich als außerordentlich leicht lösliches, zerfließliches Salz, sich selbst bei starker Verdampfung des Wassers nicht ausscheiden und zu Kesselsteinbildung Veranlassung geben kann. Ja, nach Beobachtung des Hrn. de Haën scheint das von

schwerlöslichen Kalksalzen befreite Wasser die Eigenschaft zu besitzen, schon gebildeten Kesselstein wieder aufzulösen, denn, nachdem ein früher mit ungereinigtem Wasser betriebener und mit Kesselstein bekleideter Kessel mit dem nach dem neuen Verfahren behandelten Wasser einige Zeit gespeist worden, zeigten sich die Kesselwände wieder völlig rein.

Die Kosten werden sich jedenfalls ziemlich niedrig berechnen. Bei einem Preise des Chlorbaryums von $3\frac{1}{2}$ Thlr. pro Centner oder etwa 1 Sgr. pro Pfund, würde z. B. bei einem mittleren Gehalt von etwa 0,3 Grm. Gyps im Liter Wasser, die Reinigung von 100 Ctr. nur etwa 2 Pfd. Chlorbaryum (2 Sgr.) beanspruchen.

Wir tragen hiernach kein Bedenken, das de Haën'sche Verfahren als ein wirklich radicales zu bezeichnen, so daß bei Einführung desselben von Kesselstein kaum mehr die Rede sein kann.

Als Vortheile des Verfahrens verdient angeführt zu werden: die leichte praktische Ausführbarkeit und Unfehlbarkeit, da keine Filtration nöthig; Unmöglichkeit der Kesselsteinbildung, geringe Kosten, einfache Apparate, die bei jeder Kesselanlage ausführbar sind; Kohlenersparniß, Erhaltung der Kessel, namentlich der Röhrenkessel, seltene Betriebsstörung durch Abblasen.

Hannover, den 12. April 1873.

Karmarsch,	Rühlmann,	Heeren,
Director d. polytechn. Schule.	Professor.	Professor.

LXV.

Zur Frage der Anwendung des Wasserdampfes als Feuerlöschmittel; von Emil Sommer.

Der im 1. Decemberhefte vor. Jahrganges dieses Journals Bd. CCVI S. 411 veröffentlichte, bemerkenswerthe Aufsatz „Anwendung des Wasserdampfes zum Feuerlöschen" von Dr. H. Weidenbusch in Wiesbaden, worin der Verfasser, von theoretischen wie praktischen Gründen ausgehend, die umfassende Verwendung des Wasserdampfes als Löschmittel auf's wärmste empfiehlt, hat sicherlich nicht verfehlt, das lebhafte Interesse der Leser zu erregen und der behandelten Frage durch die darin gegebenen neuen Gesichtspunkte und Winke vielseitige Aufmerksamkeit zuzuwenden. Nichtsdestoweniger oder vielmehr gerade wegen des hohen Interesses, welches der vorliegende Gegenstand darbietet, können wir nicht umhin, auch

unsererseits denselben einer kurzen Betrachtung zu unterziehen, und hierdurch vielleicht zur Klarstellung desselben beizutragen, wobei wir allerdings nicht verhehlen können, daß wir den Standpunkt des Hrn. Verfassers in mannichfacher und namentlich principieller Beziehung nicht immer zu theilen vermögen.

Vor allem erscheint die in der fraglichen Mittheilung hervortretende Auffassung etwas eigenthümlich, nach welcher Wasser und Wasserdampf in ihrer Anwendung zum Feuerlöschen als zwei gänzlich verschiedene und gesonderte Dinge behandelt und wegen ihrer ungleichen, flüssigen und gasförmigen Natur einander fast ganz entgegengestellt werden, indem es darin unter Anderm heißt „daß das Wasser ein rationelles Bekämpfungsmittel des Feuers nicht seyn kann, leuchtet dadurch ein, daß während sich das Feuer nur durch die allseitige Ausdehnung und Fortpflanzung glühender Gase verbreitet, das Wasser eine Flüssigkeit ist, welche als solche kein Expansionsvermögen hat, die Stelle zwar, welche es trifft, eine Zeit lang außer Kampf setzt, sie aber immer nur einseitig trifft und keinen Vergleich mit der Wirkung gasiger Stoffe aushält."

Die Anwendung des Wassers zum Löschen des Feuers wäre hiernach als irrationell zu bezeichnen und folglich das ganze bisherige, hierauf beruhende Löschverfahren als verfehlt zu verwerfen, während wir im Gegentheile das Wasser, von speciellen Fällen und besonderen Feuersbrunstursachen abgesehen, für ein durchaus rationelles Löschmittel halten, und zwar in der Hauptsache aus denselben Gründen, aus welchen der Hr. Verfasser dem Wasserdampf einen so hervorragenden Rang als Feuerlöschmittel einräumt.

Für uns ist nämlich das gewöhnliche Löschverfahren mit Wasser und Feuerspritzen im Wesentlichen nichts Anderes, als eine besondere Form, und fügen wir gleich hinzu, die einfachste, natürlichste und praktischste Form der Anwendung des Wasserdampfes zum Feuerlöschen, und unterscheidet sich die als neu vorgeschlagene Dampffeuerlöschmethode von dem bisherigen uralten Löschverfahren eigentlich strenggenommen nur dadurch, daß bei ersterer der zum Verdrängen und Abschließen der Luft bestimmte Dampf separat in besonderen Apparaten (Dampfkesseln) und unter Anwendung eines besondern Feuers erzeugt und hierauf erst auf das zu löschende Feuer geleitet werden soll, während bei der gewöhnlichen Löschmethode in ungleich directerer und naturgemäßerer Verfahrungsweise das Wasser unmittelbar auf den Feuerheerd des Brandes gegossen, und so letzterer, respective dessen Hitze selbst zur Erzeugung des als Hauptlöschmittel dienenden Wasserdampfes verwendet und somit

die Feuersbrunst selbst für den Zweck ihrer Bekämpfung und Unterdrückung dienstbar gemacht wird.

Man kann hiernach wohl behaupten, daß, seitdem die Welt überhaupt Feuersbrünste zu löschen hat, dieselben in der Hauptsache eigentlich mit nichts Anderem, als mit Wasserdampf gelöscht wurden. Wir sagen ausdrücklich „in der Hauptsache," denn, anstatt bloß, wie der Wasserdampf, den Feuerherd einzuhüllen und die Luft davon abzuschließen, besitzt das Wasser, als Flüssigkeit zum Löschen angewendet, den großen Vorzug, auch noch in anderer, kaum minder wichtiger und dem fertigen Wasserdampfe nicht zukommender Weise, nämlich durch intensive Abkühlung oder Wärmeentziehung zu wirken.

Jeder Körper bedarf, um verbrennen zu können nicht bloß des Sauerstoffes der Luft, sondern auch einer gewissen Temperatur, unterhalb welcher die Verbrennung nicht mehr stattfindet, und indem daher das auf das brennende Object gegossene Wasser zum großen Theile verdampft, entzieht es hierdurch natürlich dem brennenden Körper die zu seiner Umwandlung in Dampf erforderliche kolossale Wärmemenge und trägt so in wirksamer Weise dazu bei, die Intensität der Verbrennung zu vermindern.

Es soll damit übrigens keineswegs in Abrede gestellt werden, daß die Anwendung des Wasserdampfes zum Löschen in zahlreichen Fällen von besonderer ausgezeichneter Wirkung sey und daher unter gewissen Umständen erhebliche Vorzüge, dem gewöhnlichen Löschverfahren gegenüber, darbiete, und rechnen wir hierher namentlich alle diejenigen Fälle, wo, wie der bei von dem Verfasser als entscheidende Probe citirten Feuersbrunst, es sich darum handelt, Brände in mehr geschlossenen oder gedeckten Räumen (Sälen, Theatern, Fabrikräumlichkeiten 2c.) zu löschen, resp. zu ersticken und zu diesem Behufe die betreffenden Räume möglichst rasch mit irrespirabelm, die Verbrennung nicht unterhaltendem Gase anzufüllen, um so das Feuer von der äußeren Luft abzuschließen. Vor allem erscheinen die Vorschläge des Hrn. Weidenbusch für diejenigen Anstalten und Etablissements besonders beachtens- und empfehlenswerth, welche schon ohnedieß des Wirthschafts- oder Fabrikbetriebes oder der Beheizung wegen mit Dampfkesseln versehen sind und daher nicht nur fortwährend Wasserdampf zu ihrer Verfügung haben, sondern auch leicht und mit geringen Kosten mit der in Rede stehenden Dampflöscheinrichtung ausgerüstet werden können. Namentlich dürfte ferner in der Anwendung des Wasserdampfes, auch nach unserem Dafürhalten, das wirksamste Mittel liegen, um den fast mit der Unvermeidlichkeit des Verhängnisses stets wiederkehrenden Bränden von Schauspiel- und Opern-

häusern Einhalt zu gebieten, d. h. bei Ausbruch einer Feuersbrunst die Theaterräume sofort mit reichlichen Fluthen von Wasserdampf zu überschwemmen und anzufüllen und so die Flamme gleichsam zu ersticken.

Wo es sich dagegen um Feuersbrünste gewöhnlicher Art und die Bekämpfung frei auflodernder Flammen handelt, wird die Anwendung des fertigen Dampfes diejenige des mittelst Pumpen oder Spritzen auf den Feuerherd geschleuderten Wassers nach unserer Ueberzeugung niemals verdrängen, namentlich wenn man berücksichtigt, daß der aus dem Wasser durch die Wirkung des Feuers selbst gebildete Dampf die brennenden Objecte weit vollkommener, unmittelbarer und allseitiger einhüllen muß, als dieß ein von außen einseitig gegen das Feuer geleiteter Dampfstrahl vermag. Jedenfalls muß es als etwas durchaus Irrationelles erscheinen, die in einer Feuersbrunst gegebene kolossale Wärme- und Kraftentwickelung nicht direct zur Unterdrückung des Brandes selbst zu verwerthen, sondern neben einem bereits vorhandenen Feuer noch ein zweites anzuzünden, bloß um Dampf zu produciren, dessen Erzeugung ersteres eben so gut selbst übernommen hätte, und für dessen Production somit die Wärme des Hauptfeuers gänzlich verloren geht.

Wir möchten außerdem hinzufügen, daß wir jedenfalls den Wasserstrahl in ungleich vollkommenerem Grade, als den Dampfstrom in unserer Gewalt haben, um denselben auf einen bestimmten Punkt zu lenken und denselben wirksam zu bestreichen, sowie es andererseits schwerlich gelingen dürfte, den Dampfstrom auf gleiche Entfernungen hin mit demselben Erfolge wirken zu lassen, wie den durch mächtige, vervollkommnete Pumpwerke und Spritzen weithin geschleuderten Wasserstrahl. Ebenso ist eine rasche Hülfe, wie dieselbe zur Verhütung oder Unterdrückung größerer Feuersbrünste hauptsächlich von Wichtigkeit erscheint, nach dem bisherigen Löschverfahren mit dem überall stets bereiten Wasser, d. h. mit dem durch die Feuersbrunst selbst sofort erzeugten Wasserdampfe sicherlich weit eher und leichter gebracht werden, als mit dem in einem Dampfkessel erst noch zu producirenden Wasserdampfe. Ueberdieß darf man sich über die praktische Ausführbarkeit und allgemeinere Anwendung der für das Dampflöschverfahren vorgeschlagenen und in jedem Hause anzubringenden Vorrichtungen keinen Illusionen hingeben, und beweisen analoge Erfahrungen zur Genüge, daß, selbst die volle Wirksamkeit des Verfahrens vorausgesetzt, derartige, immerhin bloß auf die mögliche Eventualität eines Brandes berechnete, kostspielige und umständliche Vorkehrungen doch immer nur in wenigen größeren und wichtigeren Gebäuden, dagegen in der großen Masse der Wohnungen nicht leicht zur Durchführung gelangen würden.

In besonderen, oben näher berührten Fällen mag die Anwendung des fertigen Dampfes, wie gesagt, sich als höchst wirksam und nützlich erweisen und hierin der gewöhnlichen Löschmethode vorzuziehen sein; im Großen und Allgemeinen aber, wird dagegen das Wasser und mit ihm das bisherige Löschverfahren, das, wie wir gesehen haben, in der Hauptsache gleichfalls nichts anderes als eine besondere Form der Anwendung des Dampfes darstellt, seinen prädominirenden Platz unter den Löschmitteln unverrückt behaupten, und dürfte daher nach den entwickelten Gesichtspunkten von dem Dampfkessel, trotz dessen sonstiger, reformatorischer Macht, wenigstens auf dem hier erörterten Wege nicht leicht eine Umgestaltung des herrschenden Löschwesens zu erwarten sein.

LXVI.

Ueber den Amianth und seine Verwendung in der Industrie, insbesondere seine Anwendung als Packung für Dampfmaschinenkolben; von St. John Vincent Day.

Auszug aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1873, S. 215.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Der Amianth (ἀμίαντος, biegsamer Asbest, Steinflachs, Bergflachs) besteht aus kieselsaurem Kalk, kieselsaurer Magnesia, Eisen- und Manganoxydul. Die Kieselerde ist zuweilen durch Thonerde vertreten. Er ist in verschiedenen Zuständen bekannt, von dem der seidenartigen Biegsamkeit an bis zu dem einer politurfähigen Compactheit; in letzterem Zustande enthält er ungefähr 10 Procent Wasser.

Vorkommen. Der Amianth kommt hauptsächlich vor: in den Serpentinen von Piemont, Savoyen, Salzburg, Tirol, in der Dauphiné, Ungarn, Schlesien, Corsica, Grönland und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die bis jetzt bekannten reichhaltigsten Lager sind die in den Vereinigten Staaten, Italien und Corsica.

In den Lagern der Staaten Carolina, Virginia und Maryland findet sich der Amianth in compacten Massen, gewöhnlich mit fremden Körpern gemengt. Die Faser hat eine gelbliche, zuweilen bis in ein brillantes Orange spielende Farbe, eine geringe Zähigkeit und eine Länge von 10 Zoll bis 3 Fuß; sie läßt sich leicht zerstoßen. In Pennsylvanien und New-York erscheint die Faserdes Amianth's kürzer und ins

Graue spielend; seine chemische Zusammensetzung zeigt einerseits eine Verminderung des Magnesiagehaltes, andererseits eine gleichzeitige Vermehrung an Kieselerde; seine Zähigkeit ist aber um so größer. In Vermont, in den ausgedehnten Lagern auf dem östlichen Abhange der Green Mountains besitzt die Amianthfaser eine außerordentliche Feinheit und eine bemerkenswerthe Zugfestigkeit. Sie scheint ins Unendliche theilbar; auch sollen ihre Dimensionen diejenigen aller bekannten vegetabilischen oder animalischen Substanzen übersteigen. Die Faser, welche man an der Oberfläche findet, hat die Farbe des Rohflachses, aber in der Tiefe zeigt sie sich im reinsten Weiß. In Canada kommt der Amianth in zwei Varietäten vor; einmal bei Quebec, Saugernau und Saint-Francis, bernsteinfarbig, durchscheinend, in parallelen Bändern und von 0,03 Meter bis 0,05 Met. Faserlänge, dann in der Nähe von Richmond, wie weißer Atlas glänzend, mit einem Ueberschuß von Talkerde, sehr geringer Zähigkeit und 0,05 Met. bis 0,60 Met. Faserlänge.

Gewinnung. Ist das Lager von einiger Bedeutung, so macht man in den Serpentin, da wo der von ihm eingeschlossene Amianth am reichhaltigsten und am reinsten auftritt, eine nahezu senkrechte Oeffnung, sprengt hierauf das Gestein, welches die Adern trennt, und nimmt endlich den Amiant mit Brechstangen oder Pickeln heraus. Auf diese Weise gewinnt man Rohblöcke, welche zuweilen 90 bis 135 Kilogrm. wiegen.

Eigenschaften. Der Amianth ist nicht nur eine der feuerbeständigsten Substanzen, sondern auch einer der schlechtesten Wärmeleiter, die man kennt. Er läßt sich daher zur Bekleidung der inneren Wände von Kupol- und Hohöfen nützlich verwenden, namentlich, wenn das zu schmelzende Metall oder Mineral schwefelhaltig ist, weil der Asbest weder durch Sulphurete noch durch Säuren angegriffen wird. Zahlreiche Versuche haben gelehrt, daß sich der Amianth zur Anfertigung eines vortrefflichen Hand- und Maschinenpapiers verwenden läßt; aber die Substanz ist so hygroskopisch, daß es sehr schwer hält, das Papierzeug vollständig zu trocknen. Hierin liegt die einzige an dieser Anwendung haftende Schwierigkeit, die inzwischen mit Hülfe specieller Apparate wahrscheinlich ohne besondere Schwierigkeit sich heben läßt.

Die Fasern des Amianth's lassen sich durch eine einfache chemische Behandlung, welche sie von jeder Unreinigkeit befreit, so rein wie gebleichte Leinwand herstellen. Sie sind wegen ihres Gehaltes an Talkerde nie rauh, sondern immer weich und fettig anzufühlen. Gewisse aus Italien stammende Varietäten von größerer Länge verlieren, wenn sie dem Feuer bis zur hellen Rothglühhitze ausgesetzt werden, während der ersten 15 bis 20 Minuten ihrer Abkühlung einen großen Theil ihrer

Zähigkeit, wie wenn sie in Fäulniß übergegangen wären; allein dieses Phänomen dauert nur kurze Zeit, und die Zähigkeit kommt in gleichem Grade, wie vor dem Versuch wieder zum Vorschein, ein Vorgang, welcher bis jetzt noch keine Erklärung gefunden hat. Noch eine andere sonderbare Eigenschaft wird an diesen Varietäten beobachtet: sie sind sehr dehnbar, aber nicht in der Art des Kautschuks; denn sie erlangen, sich selbst überlassen, ihre ursprüngliche Länge nicht wieder. So konnte man gewisse Proben von 1 Zoll bis zu 13, 14 und selbst 18 Zoll ausziehen. Da die Elasticität nicht die Ursache dieser Erscheinung seyn kann, so ist wohl anzunehmen, daß die Fasern im natürlichen Zustande in mehrfachen Falten liegen, und durch den Zug ganz einfach entfaltet werden. — Wir gehen nun zu der jüngsten Anwendung des Amianth's über, welche von Resultaten begleitet zu seyn scheint, von denen die Industrie Nutzen zu ziehen wissen wird.

Anwendung des Amianth's zur Packung von Kolben und Stopfbüchsen.[76] Bei Dampfmaschinen sind es bekanntlich drei Hauptursachen, welche auf die gewöhnliche Packung der Kolben, Stopfbüchsen ꝛc. einen zerstörenden Einfluß ausüben: Feuchtigkeit, hohe Temperatur und Reibung. In Amerika nun, wo man es zum erstenmal versucht hat, die Asbestpackung einzuführen, konnte man sich überzeugen, daß sie unter denselben Bedingungen, wo die gewöhnlich angewendeten vegetabilischen Stoffe bekanntlich einer raschen Zerstörung unterliegen, vollkommenen Widerstand leisten. Der Versuch wurde mit Locomotiven angestellt, welche drei Monate hintereinander ununterbrochen täglich 100 engl. Meilen (circa 161 Kilometer) durchliefen, und zwar unter einer Dampfspannung von 130 Pfund per Quadratzoll (9,06 Kilogrm. per Quadratcentimeter). Nach einem so langen Dienste hatte der Amianth nichts von seiner Biegsamkeit und Zähigkeit eingebüßt, nur seine Farbe war unter der fortgesetzten Berührung mit dem Oel und dem Metall verschwunden. Der Verfasser gegenwärtigen Berichtes hat eine Packung in Händen, welche von der Stopfbüchse einer Locomotive der Caledonian-Eisenbahn herrührt. Diese Packung, welche aus zusammengerolltem Material, nicht aus übereinander gelegten aufgeschnittenen Ringen hergestellt wurde, ist nach einem Dienste von nahezu 4 Monaten, während dessen die Maschine 14070 Meilen (22638,63 Kilometer) durchlief, noch unversehrt. Eine gewöhnliche Packung hält unter den nämlichen Bedingungen nicht länger als 15 bis 17 Tage aus. Nicht minder über-

[76] Hierüber findet man bereits in Bd. CCIII des polytechn. Journals S. 416 eine kurze Notiz.

zeugende Resultate haben die Versuche geliefert, welche in England und Amerika in dieser Richtung an Schiffsdampfmaschinen angestellt worden sind.

Fabrication. Nachdem man zuvörderst die Fasern des Rohstoffes durch ähnliche Proceduren, wie bei der Flachsbereitung, zertheilt hat, übergibt man sie zur weiteren Behandlung dem Apparate, welcher in Fig. 7 im Aufrisse mit theilweisem Verticaldurchschnitte dargestellt ist. A ist ein Trichter oder Rumpf welcher den Amianth aufnimmt. Dieser Rumpf besteht aus mehreren oben mit einander verbundenen Segmenten, deren jedes auf der äußeren Seite mit einem Vorsprunge versehen ist; B sind Drahtfedern, welche einerseits an das Gestell, andererseits an die Rumpfsegmente befestigt sind, und den letzteren das Bestreben ertheilen, sich stets von einander zu entfernen. Den unteren Theil des Rumpfes A umschließt ein beweglicher Muff, der inwendig mit einer Reihe von Daumen ausgestattet ist. Letztere haben den Zweck, bei erfolgender Drehung des Muffes auf die äußeren Hervorragungen der Segmente zu wirken, so daß diese unter dem Zuge der Federn B einander näher rücken oder sich von einander entfernen, eine Thätigkeit, von welcher die Comprimirung des Amianth's nach Maaßgabe seines Herabsinkens im Rumpfe abhängt. D ist ein auf die Basis des Muffes C festgekeiltes Winkelrad, welches die durch Transmissionsriemen und Räderwerk ihm mitgetheilte Rotation auf den Muff überträgt. Drei oder mehrere auf dem Maschinengestell aufgespulte dünne Flachsbänder E nehmen gleichfalls durch den Rumpf ihren Weg und begleiten den Amianth bei seinem Niedergang, indem sie ihn gewissermaßen wie in ein fortlaufendes Futteral einhüllen. F ist eine Röhre, in welche der Amianth und seine Umhüllung hineingezogen werden, um in Form eines Taues daraus hervorzugehen. Die Spulen G dienen zur Aufnahme eines Fadens von geeigneter Dicke, welcher das Amianthtau bei seinem Austritt aus der Röhre F umwickelt. Die Walzen H, welche durch das in der Abbildung angedeutete Rädersystem in Bewegung gesetzt werden, haben die Bestimmung, das Tau herbeizuziehen und aufzurollen.

Der Apparat liefert bei einer Geschwindigkeit von 1 Fuß per Minute ein Tau von 1 Zoll Durchmesser, vollkommener Regelmäßigkeit und constanter Dichtigkeit. So zubereitet bildet der Amianth ausgezeichnete Packungen nicht nur für Dampfmaschinenkolben, sondern auch, statt des Kautschuks, Cementes und der Mennige, für alle Arten von Fugen. Es wäre nur noch zu untersuchen, ob er nicht vermöge seiner schlechten Wärmeleitungsfähigkeit auch bei Zapfenlagern anwendbar ist. Schließlich verdient bemerkt zu werden, daß, wenn die hygroskopische Eigenschaft des

Amianth's in manchen Fällen, insbesondere bei seiner Verwendung zu Papierzeug, störend wirken, dieses doch nicht bei seiner Anwendung als Packung für Dampfmaschinenkolben der Fall ist; denn hier sind die hygrometrischen Wirkungen, wenn einmal der Amianth mit Oel getränkt ist, nicht zu befürchten.

LXVII.

Apparat um das Mitreißen des Kesselwassers zu verhüten.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die im ersten Märzheft 1873 des polytechn. Journals bezeichneten Vorrichtungen um das Mitreißen des Kesselwassers zu verhüten, veranlassen mich zur Mittheilung einer von mir zu gleichem Zwecke eingerichteten Vorrichtung deren Anordnung aus der Skizze Fig. 15 ersichtlich ist und die sich schon lange bewährt hat. Die mit in den Kessel vorspringenden Stutzen versehenen Krummer a und b haben möglichst weiten Querschnitt um die Geschwindigkeit der Dampfströmung zu mäßigen und verhüten, da ihrer zwei vorhanden sind, daß der Dampf nur von einer einzigen Stelle des Kessels entnommen wird.

LXVIII.

Caspar Dittmann's elastische Unterlagsscheibe für die Laschenbolzen der Eisenbahnschienen.

Aus dem Scientific American, März 1873, S. 163.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Fig. 1 stellt die elastische Unterlagsscheibe nebst Zugehör für die Schraubenbolzen zur Befestigung der Laschen an den Stoßfugen der Eisenbahnschienen in perspectivischer Ansicht, Fig. 2 im Verticaldurchschnitte dar. Die Packung ist bei dieser Anordnung so eingeschlossen, daß sie beim Festschrauben der Mutter gegen Beschädigung durch Torsion geschützt ist. Die Scheibe A, welche gegen die Lasche geschraubt wird, ist mit einem senkrecht abstehenden Rande versehen, wodurch eine Vertiefung zur Aufnahme des elastischen Packungsringes B aus Kautschuk

oder einem sonstigen geeigneten Material entsteht. C ist der metallene mit einem kurzen röhrenförmigen Ansatz D versehene Deckel. Durch diese drei Theile wird der Bolzen gesteckt. Der Ansatz D tritt durch die Packung und die Basis der Scheibe A, welche vermöge ihrer inneren Wölbung von der Lasche absteht, und dem Ansatz den nöthigen Spielraum gewährt, so daß er mit der Lasche nicht in Berührung kommen kann. Die Scheibe A und der Deckel C sind oval, damit der letztere auf der Packung keine Drehung annehmen könne. Beim Aufschrauben folgt nun die Mutter dem Deckel in die Vertiefung der Scheibe A nach, und ragt daher nicht so weit aus der letzteren hervor, als sonst der Fall wäre; sie ist mithin Beschädigungen weniger ausgesetzt.

LXIX.

Bohlken's Erdbohrer.

Nach Engineering, April 1873, S. 246.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Der Figur 4 abgebildete, auf dem Continente bereits sehr verbreitete Erdbohrer eignet sich ganz speciell zum Bohren von Löchern für Telegraphenstangen, Zaunpfählen, Pfosten und dergleichen, sowie von Löchern für Baumpflanzungen u. s. w., überhaupt für hundert andere Zwecke, bei denen es sich um eine rasche und wohlfeile Entfernung des Erdreichs, so weit dieses nöthig ist, handelt. Die Erde häuft sich auf den flachen Gewinden des Bohrers in dem Maaße an, als er in den Boden eindringt. Nach je fünf bis sechs Umdrehungen muß das Instrument, behufs der Entfernung der Erde herausgenommen werden.

LXX.

Gesteinsbohrmaschine nach Burleigh's System, construirt von Gebrüder Craven zu Manchester.

Nach der Chronique de l'Industrie, April 1873, S. 65.

Die amerikanische Gesteinsbohrmaschine nach Burleigh's System hat einige Aehnlichkeit mit der von Haupt construirten; sie wirkt, wie

die Bohrmaschine von Bartlett und Sommeiller, durch wiederholte Stöße, aber ihr Mechanismus ist einfacher, die Maschine ist nicht so schwer und kaum halb so voluminös. Nach den in verschiedenen Ländern und ganz neuerdings in London und Turin angestellten Versuchen ist sie hinsichtlich der Raschheit und Energie ihres Angriffes der Sommeiller'schen Bohrmaschine weit überlegen.

Die amerikanische Maschine besteht aus einem einzigen Cylinder mit comprimirter Luft, es ist weder ein secundärer Motor, noch ein Schwungrad oder Räderwerk oder rotirende Welle vorhanden. Die regelmäßige Drehung des Bohrers wird durch einen merkwürdig einfachen Mechanismus bewerkstelligt. An der Verlängerung des Treibkolbens sind nämlich zwei Rinnen, eine geradlinigte und eine schraubenförmige mit sehr steilen Gängen angebracht. In jeder dieser Rinnen gleitet ein Zapfen frei, und jeder der letzteren ist an einem auf der Verlängerung des Kolbens concentrisch angeordneten Ringe befestigt. Eine Sperrradverzahnung nöthigt den Ring, dessen Zapfen in der Schraubenrinne gleitet, sich immer in der nämlichen Richtung zu drehen. Durch diesen äußerst einfachen Mechanismus erhält man die regelmäßige Rotation des Bohrkopfes, an welchen der Bohrer mittelst Klemmschrauben befestigt ist. Der Vertheilungsschieber wird durch zwei Vorsprünge, welche sich gegen die beiden Enden einer oscillirenden Gabel legen, in Bewegung gesetzt; die Gabel ist durch eine äußere Stange mit dem Schieber verbunden.

Die Resultate der vom 21. September bis zum 15. October 1871 angestellten öffentlichen Versuche im Musée royal Industriel zu Turin haben dargethan, daß diese Maschine innerhalb 7 Minuten Löcher von 0,04 Meter Durchmesser bis zu einer Tiefe von 0,4 Meter eintreiben kann. Die Maschine war eine von der kleinsten Gattung und wog ungefähr 80 Kilogrm. Auch anderwärts, insbesondere in Amerika, sind mit dieser Bohrmaschine Versuche angestellt worden, welche die Vortheile ihrer Anwendung außer Zweifel stellen und den Nachweis liefern, daß sie zum Durchbohren harter Gesteinsarten, wie der Granite, Gneiße und Quarzite sich gut qualificirt. Versuche, welche im Frühjahr 1872 in Genf mit einer kleinen Gesteinsbohrmaschine unter der Leitung von D. Colladon und L. Favre angestellt worden sind, haben gezeigt, daß bei einem Blocke von sehr hartem Granit aus dem Arvethal das Vorrücken des Bohrers unter dem Drucke von 4 Atmosphären, bei einem Durchmesser des Loches von 38 Millimetern, 4,5 bis 5 Centimeter per Minute beträgt.

LXXI.

Wood's Maschinen zum Ablöschen der Schlacke beim Ausflusse aus den Hohöfen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Nachdem einmal die Verwerthung der Hohofenschlacken [77] die Aufmerksamkeit der Hüttentechniker auf sich gezogen hat, fehlt es nicht an Bemühungen das massenhaft in Eisenwerken abfallende Material, dessen Wegschaffung mit großen Uebelständen und Kosten verknüpft ist, sofort in eine solche Form zu bringen, wie dieß dem nachherigen Zwecke am besten entspricht.

Wo die Hohofenschlacke direct mit Zusatz von Kohksstaub zur Herstellung von Bausteinen dient, da sind nur einfache Werkzeuge und Vorrichtungen zum Vermischen und Formen der Masse erforderlich. (Nebenbei bleibt freilich die alte Schlackenförderung im Gange, schon um die längs der Rinne und um die Mischgrube sich ansetzende und erhärtende Schlacke, ferner um alle nicht gerathene Schlacke vom Hohofen abzuführen.)

Complicirter werden die mechanischen Vorkehrungen, wenn die Schlacken behufs Verwendung zur Glasfabrication, zur Herstellung von Mörtel, künstlichen Steinen, Cement, zur Ausnützung zu Agriculturzwecken, in chemischen Fabriken gelöscht oder bei Ausfluß aus dem Hohofen sofort granulirt werden sollen.

Das Ablöschen der Hohofenschlacke in vollen Schlackenhunden, wie dieß der Ingenieur G. D'Adelswärd der Prieuré-Eisenwerke in Longwy eingeführt hat — vergl. die Notiz im polytechn. Journal, Jahrg. 1871, Bd. CXIX S. 74 —, wo der Schlackenwagen auf einer beweglichen Plattform steht und durch eine bewegliche Rinne mit dem Schlackenabstich in Verbindung gebracht ist, nach vollendeter Füllung aber sofort durch Niederlassen der Plattform unter Wasser getaucht, dann wieder gehoben und mittelst Pferden auf Schienengeleisen nach dem Abladeplatze gezogen wird, dieß Verfahren dürfte der umständlichen Manipulation und kostspieligen Anlage wegen kaum eine allgemeinere Verbreitung finden.

Größere Aussicht auf Erfolg scheint dem Referenten das von C. Wood, Ingenieur der Tees Iron Works in Middlesbrough paten-

---

77 Vergleiche die Abhandlung im polytechn. Journal, Jahrg. 1872, Bd. CCVI S. 457.

tirte Vorgehen zum Ablöschen der Hohofenschlacken zu besitzen. Statt unmittelbar nach dem Schlackenhunde abgezogen zu werden, fließt die Schlacke durch eine Rinne auf einen langsam in horizontaler Ebene sich umdrehenden ringförmigen Tisch, auf welchem die Schlacke in dünner Schichte sich ausbreitet und durch von oben herabträufelndes Wasser abgelöscht und hiebei so brüchig wird, daß sie schließlich durch einfache gegen die Tischfläche geneigt stehende Messer zerbröckelt und direct in den vorgeschobenen Eisenbahnwagen abgestrichen werden kann. Die hiezu construirte Maschine (slag machine), welche seit Monaten in dem oben genannten Werke im Betriebe sich befindet, ist in Figur 1 und 2 nach Engineering März 1873 S. 167 abgebildet.

Der um die verticale Hohlachse a in Drehung versetzte Ring b empfängt ununterbrochen durch die Rinne f die Schlacke direct vom Hohofen. Dieselbe breitet sich auf der ebenen Ringfläche aus und erlangt durch die Abkühlung an der Luft und durch die Berührung mit der kalten Unterlage eine solche Zähigkeit, daß ein Ablaufen der Schlacke nicht zu befürchten ist. Nach etwa $^1/_6$ Umdrehung kommt die aufgelaufene Schlacke unter die Röhrchen n, aus welchen das durch das Rohr m herbeigeführte Kühlwasser herabströmt. Ist die Schlacke dergestalt um eine weitere halbe Umdrehung weitergeschritten, so kommen die Abstreichmesser I zur Wirkung, welche die abgelöschte, leicht zerbröckelbare Schlacke in den Eisenbahnwagen w abstreifen.

Aus den beregten Abbildungen erhellt ohne weiteres, wie der Tisch b durch Zahnradübersetzung c,d von der Welle k und einem beliebigen Motor in Drehung gebracht wird.

Um dem Eisenring b, auf welchen die heiße Schlacke auffließt, eine größere Dauerhaftigkeit zu verleihen, ist derselbe auf der oberen Fläche mit Gußplatten e bedeckt, welche durch eingegossene, zickzackförmig hin- und hergeführte Schmiedeisenröhrchen und stets durchfließendes Wasser abgekühlt werden. Dieses Kühlwasser kommt von dem Sammelgefäße g, welches an der Nabe des Drehtisches b befestigt ist, durch die Röhrchen o nach jeder zweiten Kühlplatte e, indem je zwei benachbarte Platten unter einander durch die hufeisenförmig gebogenen Röhrchen p in Verbindung gebracht sind. Das warme Ablaufwasser geht durch die Röhrchen q nach dem Ablaufgefäße i ab. [78]

[78] Die Zeichnung und Beschreibung der Maschine zum Ablöschen und Granuliren der Hohofenschlacken folgt im nächsten Heft.

LXXII.

Apparat zur quantitativen Bestimmung der Kohlensäure in den Saturationsgasen; von Dr. H. Wackenroder.

Mit einer Abbildung.

Die quantitative Bestimmung der mit atmosphärischer Luft verdünnten Kohlensäure bildet in der Technik häufig Gegenstand der Untersuchung. Den Vorschlägen, welche seitens der Analytiker gemacht worden sind, um die Kohlensäure in solchen Gasgemischen zu bestimmen, liegen verschiedene Ideen zu Grunde; einige, auch der zu beschreibende Apparat, basiren auf der Absorptionsfähigkeit der Kohlensäure in Kalilauge und volumetrisches Messen des restirenden Luftvolums.

Die nachstehenden Zeilen geben die Beschreibung eines einfachen Apparates, wie ich denselben zur quantitativen Bestimmung der aus dem Kalkofen gezogenen Gase, sowie der Feuerungsgase im Allgemeinen zur Anwendung bringe. Weil gerade in der Zuckerfabrication beim Saturiren der mit Kalkmilch geschiedenen Rübensäfte dem Kohlensäuregehalt des Saturationsgases wegen der theilweise hiervon abhängenden Beschaffenheit des resultirenden Saftes Gewicht beigelegt werden muß, ist eine öftere Untersuchung dem Fabrikanten erwünscht. Zu diesem Zweck muß der Apparat verschiedenen Anforderungen genügen, welche sich bei dem in Fig. 13 dargestellten finden. Der Apparat 1) liefert sehr genaue Resultate und zwar in wenigen Minuten, 2) ist ohne jegliche Complication, 3) kann in Folge dessen vom Unterbeamten gehandhabt werden, 4) enthält Aetzkaliflüssigkeit, welche weder auf Gummischlauch noch Messinghahn ihre zerstörende Wirkung äußern, noch die Hände des Arbeitenden schädigen kann, 5) wird von Anfang an mit Kalilauge gefüllt, so daß deren Quantum auf eine Rübencampagne ausreicht, 6) ist frei von sogenannten schädlichen Räumen, welche das Resultat der Untersuchung beeinflussen können, 7) kann ohne Mühe mit dem zur Untersuchung bestimmten Gase gefüllt werden, wobei Gummi- oder Kautschukbeutel, welche mit der Zeit undicht oder hart werden, in Wegfall kommen.

Bestandtheile des Apparates.

Ein Gestell von Holz ist der eigentliche Träger der wenigen Bestandtheile des Apparates.

Das zu 2 Drittel mit Kalilauge gefüllte Gefäß C ist mit einem doppelt durchbohrten Pfropfen verschlossen und steht mit dem graduirten Fangrohre B, wie auch mit dem Meßrohre D in Verbindung. Das

Meßrohr D ist mit Wasser oder Kochsalzlösung gefüllt und communicirt, mit dem parallelen, oben offenen Rohre E. Letzteres hat hier 2 Functionen zu erfüllen: Erstens bildet dasselbe wie beim Scheibler'schen Knochenkohle-Apparat eine sogenannte Gasdruck-Controlröhre, indem beide Rohre — D und E — vermöge einer Flüssigkeit aus dem Reservoir F unter den atmosphärischen Druck des resp. Barometerstandes gebracht werden können. Zweitens aber dient das Rohr E indirect als Fall- oder Saugrohr und zwar entsteht über dem Niveau der Flüssigkeit in D ein luftverdünnter Raum (hervorgerufen durch das Gewicht der Flüssigkeitssäule in D selbst), sobald durch Oeffnen des Quetschhahnes s die Flüssigkeit aus E abgelassen wird. Dieß hat zur Folge, daß das in B enthaltene Saturationsgas beim Oeffnen des Quetschhahns r den Druck in C überwindet und beim Ende der Manipulation der Rest desselben sich ohne Druck in B vorfindet.

Die den Cylinder erfüllende Sperrflüssigkeit (Wasser oder Kochsalzlösung) drückt in den meisten Fällen schon ein für die Untersuchung genügendes Quantum Gas durch C nach D und ist somit die Anwendung des Rohres E in der Function als Fallrohr nicht unbedingte Nothwendigkeit.

G bildet eine Gummikugel; sie bezweckt bequemes Speisen der Rohre D und E mit Flüssigkeit aus dem Reservoir F.

Füllung des zu untersuchenden Gases.

Das mit einem Kautschukschlauch und dem Quetschhahn r versehene graduirte Rohr B dient zur Aufnahme des zu untersuchenden Gases; es befindet sich nebst seiner Sperrflüssigkeit im Cylinder A. Indem man diesen transportablen Theil — nämlich Cylinder A mit graduirtem Rohre B — bei x vom eigentlichen Apparate löst, hat man zunächst durch Saugen das Rohr B mit Sperrflüssigkeiten zu füllen. Durch Verbindung mit dem betreffenden Probehahn der Kohlensäurepumpe und zweimaliges Ein- und Ablassen des Saturationsgases erhält man auf diese Weise das zu untersuchende Gas ohne Anwendung einer Gummiblase unter dem Drucke seiner Sperrflüssigkeit.

Vom Quetschhahn r bis zum Ende x des Schlauches dringt theilweise atmosphärische Luft wieder ein, welche jedoch auf das Resultat der Untersuchung ohne Einfluß bleibt.

Quantitative Bestimmung der in den Saturationsgasen enthaltenen Kohlensäure.

Um in Gemischen von Kohlensäure und Luft die erstere auf leichte und schnelle Weise mittelst des vorliegenden Apparates zu bestimmen, verfährt man folgendermaßen:

Nach erfolgter Füllung des Rohres B mit dem zur Untersuchung bestimmten Gase stellt man die Schlauchverbindung mit dem Apparate bei x her, entfernt den Quetschhahn t und drückt mittelst der Kugel G, gleichzeitig durch Oeffnen des Quetschhahns s, Flüssigkeit in die Rohre D und E bis zum Nullpunkt in D. Hierauf läßt man das Saturationsgas durch Oeffnen von r so lange nach C treten, bis die Sperrflüssigkeit in B den unten befindlichen Nullpunkt erreicht hat, wodurch das Niveau in D und E vorläufig noch keine Veränderung erleidet. Soll die Sperrflüssigkeit in B den Nullpunkt fehlerlos einnehmen, so ist hierbei der durch die äußere Flüssigkeit hervorgerufene Gasdruck zu beobachten, von welchem man sich leicht überzeugt, wenn man durch Heben des Rohres B gleiches Niveau in A und B herstellen will.

Ist man somit des richtig eingestellten Nullpunktes in B versichert, so kann nunmehr von diesen vorbereitenden Operationen (wodurch übrigens der schädliche Raum zwischen r und x unschädlich gemacht wurde) zur eigentlichen Kohlensäurebestimmung geschritten werden.

Zu diesem Zwecke ist der Quetschhahn t zu schließen und während die linke Hand den Hahn r gelinde öffnet, läßt die rechte Hand durch Oeffnen von s fortwährend den Inhalt des Fallrohres E nahezu ganz abfließen. Hat man ein beliebiges, unter gleichem Niveau abzulesendes Quantum Saturationsgas aus B übergedrückt und hierauf das Niveau in D und E wieder hergestellt, so ist die Operation bis auf eine geringfügige Rechnung beendet, welche aus nachstehenden Beispielen ersichtlich ist.

Beispiele.

Nr. 1. Gesetzt, es seyen im Rohre B genau 50 K. C. Saturationsgas nach C übergedrückt und man habe in dem Meßrohre D genau 40 K. C. Luft abgelesen, so enthält das untersuchte Saturationsgas

in 50 Theilen: $50 - 40 = 10$ Theile Kohlensäure
oder in 100 Theilen: $2 \times 10 = 20$ Proc. Kohlensäure.

Nr. 2. Es seyen übergedrückt 43,6 K. C. Saturationsgas und abgelesen im Rohre D 36,7 K. C. Luft.

Tabelle

zur procentischen Bestimmung der in den Saturationsgasen enthaltenen Kohlensäure aus dem abgelesenen Luft-Volum, wenn 25, 40 oder 50 K. C. Saturationsgas untersucht wurden.

I. Uebergedrückt 25 K. C. Saturationsgas.

Abgelesenes Luft-Volum K. C.	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Proc. Kohlensäure	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100

II. Uebergedrückt 40 K. C. Saturationsgas.

Abgelesenes Luft-Volum K. C.	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20				
Proc. Kohlensäure	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40	42,5	45	47,5	50				
Abgelesenes Luft-Volum K. C.	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				
Proc. Kohlensäure	50	52,5	55	57,5	60	62,5	65	67,5	70	72,5	75	77,5	80	82,5	85	87,5	90	92,5	95	97,5	100				

III. Uebergedrückt 50 K. C. Saturationsgas.

Abgelesenes Luft-Volum K. C.	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
Proc. Kohlensäure	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Abgelesenes Luft-Volum K. C.	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Proc. Kohlensäure	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100

43,6 (Luft + Kohlensäure) — 36,7 (Luft) = 6,9 (Kohlensäure)

$$43{,}6 : 6{,}9 = 100 : x$$

$$x = 15{,}8 \text{ Proc. Kohlensäure.}$$

Nr. 3. Uebergedrückt: 35,6 K. C. Gasgemisch.
Im Rohr D abgelesen: 35,6 K. C. Luft.

$$35{,}6 - 35{,}6 = 0,$$

d. h. im untersuchten Gasgemisch befand sich keine Kohlensäure.

Nr. 4. Uebergedrückt: 45,2 K. C. Gasgemisch.
Abgelesenes Luftvolum: blieb unverändert auf dem Nullpunkt stehen.

$$45{,}2 - 0 = 45{,}2,$$

das heißt das untersuchte Gas bestand aus 100 Procent oder reiner Kohlensäure.

Den Apparat zur quantitativen Bestimmung der Kohlensäure in den Saturationsgasen in oben beschriebener Weise kann vom Verfasser bezogen werden.

Dr. B. Wackenroder.

LXXIII.

Mittheilungen aus dem Laboratorium der chemischen Technologie der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

A. Ueber einen neuen Extractions-Apparat von Prof. Zulkowski.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die Einrichtung der meisten Extractionsapparate ist derart beschaffen, daß durch eine gleichzeitig bewirkte Destillation der erhaltenen Lösung das flüchtige Lösungsmittel verdampft und durch Abkühlung minder verdichtet wird, so daß die ungenerirte Flüssigkeit neuerdings zur Extraction benutzt werden kann.

Ich habe verschiedene Apparate dieser Art mehrfach in Benützung gehabt, und es haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Mängel herausgestellt, die ich durch einen anderen Apparat beseitigt zu haben glaube und den ich im Nachstehenden beschreiben will.

Dieser Apparat besteht wie Figur 12 zeigt [79] aus einem nach

[79] Die Maaße sind in Millimetern angegeben.

unten verjüngten Glasrohr M (Extractionsrohr), an welches bei a ein zweites engeres (Abflußrohr) von 5—6 Millimet. innerer Weite angeschmolzen ist. An diese 2 zu einem Glaskörper vereinigten Röhren ist das seitwärts befindliche Rohr, das sogenannte Dampfrohr b angeschmolzen, welches ebenfalls einen inneren Durchmesser von 5—6 Millimet. besitzt.

Das Ende des Abflußrohres ist schief abgeschnitten.

Dieser Apparat wird unten mit dem Kölbchen d und oben vermittelst eines Verstoßes mit einem Rückflußkühler durch gut schließende Korkstöpseln in Verbindung gesetzt. Nach a wird vorher ein Baumwollenpfropf durch Ansaugen der Luft gebracht, der sofort mit der Extractionsflüssigkeit (Aether, Alkohol, Benzol, Petroleumäther ꝛc.) benetzt und sodann mit einem Glasstabe leicht eingedrückt wird.

Auf dem Baumwollenpfropf kommt die zu extrahirende Substanz und der Kolben wird ungefähr zu $^1/_3$tel mit der Extractionsflüssigkeit angefüllt.

Wird der Kolben durch ein Wasserbad erhitzt und gleichzeitig in den Kühler Wasser zugeleitet, so verdampft durch das eintretende Kochen die Flüssigkeit; der Dampf gelangt durch das seitwärts befindliche Rohr in den Kühler, wird hier verdichtet und die hierdurch entstandene Flüssigkeit tropft oder rinnt durch den Verstoß auf die zu extrahirende Substanz. Durch den Baumwollenpfropf sickert die Lösung fortwährend in den Kolben, so, daß Extraction und Destillation gleichzeitig nebeneinander stattfinden.

Für den guten Erfolg dieses Apparates ist auf die wichtige Herstellung des Baumwollenpfropfes Rücksicht zu nehmen. Wird er zu dicht eingesetzt, so tropft die Lösung zu langsam ab, während der Zulauf der Flüssigkeit nach oben so groß seyn kann, daß eine Unterbrechung des Betriebes durch Entfernung der Flamme stattfinden muß.

Ist der Pfropf zu locker, so läuft die Lösung zu schnell ab, es findet kein Ueberfluthen der zu extrahirenden Substanz statt; es wird daher die Extraction ungleichförmig d. h. nur an jener Stelle erfolgen, wo die Tropfen ausfallen.

Sollte dieser Fall eintreten, dann muß wenigstens von Zeit zu Zeit der Kolben stärker erhitzt werden, damit durch die rasch eintretende Dampfbildung wenigstens eine zeitweilige Ueberfluthung stattfinden könne.

Ein wesentlicher Punkt bei der Anfertigung dieses Apparates ist, daß sowohl das Abfluß- als auch das Dampfrohr keine geringere Weite als 5—6 Millimet. haben dürfen, damit sich die nach abwärts bewegenden Flüssigkeiten und der nach aufwärts bewegende Dampf gegen-

seitig nicht behindern; was sonst jedenfalls stattfinden müßte, wenn die Flüssigkeit den ganzen Querschnitt eines Rohres ausfüllen würde. Aus demselben Grunde muß auch das Ende des Abflußrohres c stark schief abgeschnitten und der Theil des Dampfrohres welcher zwischen e und g liegt nirgends wagrecht seyn, sondern immer eine schiefe Lage haben. Die letztere bewirkt einen raschen Abfluß der durch Verdichtung entstandenen Flüssigkeit; der Weg für den Dampf bleibt immer offen.

Es kommen häufig Fälle vor, wo der nach der Extraction zurückgebliebene Rückstand gewogen werden soll, oder daß die Lösung durch den Baumwollenpfropf etwas trübe durchfließt. Der letztere Fall tritt gewöhnlich bei der Fettbestimmung der Getreidearten ein, wenn diese sehr fein gepulvert werden.

Um ersteren zu ermöglichen und letzteren zu verhüten wird eine Scheibe aus Filterpapier von entsprechender Größe central auf einen Dorn aufgesetzt, der einen etwas kleineren Durchmesser als das Extractionsrohr hat, und über denselben in der Weise gestülpt, daß ein cylindrisches Sackfilter entsteht, welches sodann in den Apparat geschoben werden kann. In dasselbe wird die zu extrahirende Substanz gebracht.

Die Papierscheibe muß so groß genommen werden, daß das Sackfilter nicht über die Einmündungsstelle f des Dampfrohres emporragt.

Bei Benützung des Sackfilters ist der Baumwollenpfropf nicht entbehrlich, denn derselbe dient nicht nur zum Zurückhalten des Ungelösten, sondern er soll auch den Dämpfen den Weg verlegen, damit diese genöthigt sind durch das seitliche Dampfrohr in den Kühler zu gelangen. Ferner hat derselbe den Zweck den Abfluß der Lösung zu verlangsamen, damit ein Ueberfluthen der zu extrahirenden Substanz stattfinden könne.

Der Baumwollenpfropf läßt sich mit großem Vortheil durch eine conisch zugeschnittene dicke Filzscheibe ersetzen, bei deren Benützung das Filtrat niemals trübe durchläuft.

In dieser Weise ausgestattet und benützt wird dieser Apparat in jedem Laboratorium sehr nützliche Dienste leisten und derselbe hat sich in meinem Laboratorium derart bewährt, daß ich denselben nur bestens empfehlen kann.

B. Beitrag zur Kenntniß der Wachholderbeeren; von E. Donath.

Die Wachholder- oder Kaddigbeeren, die reifen Früchte von Juniperus communis, haben, wenn auch keine sehr wichtige so doch mehrfache Anwendung. Sie dienen in Mähren, Ober-Ungarn und anderen

Gegenden allgemein zur Darstellung eines Branntweines (Boroviczka) außerdem zur Bereitung des Wachholderweines, Essigs, eines Roobs 2c. Da die darüber veröffentlichten Angaben, abgesehen davon, daß sie sehr differiren, nur ein sehr unvollständiges Bild von der Zusammensetzung dieser Beeren geben, so hielt ich es für nicht ganz ohne Nutzen, eine etwas eingehendere Analyse derselben (ohne aber auf die nähere Untersuchung der specifisch-eigenthümlichsten Bestandtheile einzugehen) zu unternehmen, deren Durchführung in Kürze nebst den erhaltenen Resultaten hier angeführt seyn mag.

Zur Untersuchung wurden nur vollständig reife Beeren verwendet. Dieselben wurden gut zerquetscht und ein gewogenes Quantum bei 105° Cels. bis zur Gewichtsconstanz getrocknet. Die getrocknete Masse ließ sich sehr gut zu einem feinen Pulver zerreiben. Ein gewogenes Quantum desselben wurde mit Aether in dem von Prof. K. Zulkowsky construirten Apparate vollständig extrahirt. Das ätherische, intensiv grün gefärbte Extract wurde verdunstet und die restirende dunkellauchgrüne, harzige Masse wiederholt mit kochendem Wasser behandelt. Dadurch von den in Wasser löslichen Substanzen befreit, wurde sie in kochendem absolutem Alkohol gelöst und die Lösung sodann in der Kälte durch einige Tage stehen gelassen. Die flockige Ausscheidung, die in der Kälte erfolgt, das Wachholderbeerenwachs darstellend, wurde durch ein getrocknetes und gewogenes Filter filtrirt, mit Alkohol gewaschen, wodurch sie fast ganz weiß wurde, und Filter sammt Substanz unter der Luftpumpe über Schwefelsäure getrocknet und gewogen. Die Menge derselben betrug in Procenten ausgedrückt 0,64.

Diese Substanz ist eine äußerst spröde, dem japanesischen Wachs sehr ähnliche Masse, ist aber so wie dieses kein eigentliches Wachs; es wird durch fixe ätzende Alkalien sehr leicht verseift und liefert, soweit es mir bei den geringen erhaltenen Mengen zu constatiren möglich war, bei der Verseifung Glycerin. Das alkoholische Filtrat von dem Fett wurde durch Destillation von dem größten Theile des Alkohols befreit, in einem tarirten Schälchen abgedunstet und bei 105° C. zur Gewichtsconstanz getrocknet. Der Rückstand entsprach 8,46 Proc. der Beeren. Er stellte ein intensiv lauchgrün gefärbtes glasartig durchsichtiges Harz dar. Dasselbe löst sich leicht in Alkohol und Aether und gehört jedenfalls zu den sauren Harzen, da es von ätzenden und kohlensauren fixen Alkalien als auch von Ammoniak beim Kochen leicht gelöst und aus diesen Lösungen durch Säuren wieder ausgeschieden wird. Gegen heiße concentrirte Salpetersäure verhält es sich ähnlich wie Fichtenharz; es wird von derselben gelöst und Wasser fällt sodann einen gelben flockigen

Körper (bei Fichtenharz Azopimarsäure) der sich in Aetzammoniak mit gelbbrauner Farbe auflöst.

Die schwach gelblich gefärbten Waschwässer des Rückstandes von dem ätherischen Extracte wurden am Wasserbade verdampft, wobei sich zuletzt beim Einengen harzige Tropfen ausschieden. Die schließlich restirende schwarze, harzige, ekelhaft bitter schmeckende Masse wurde als das von Steer [80] beschriebene Juniperin durch die von ihm angegebenen Reactionen erkannt. Dasselbe erwies sich als stickstofffrei. Seine Menge betrug 0,37 Proc.

Das mit Aether erschöpfte Wachholderbeerenpulver wurde in demselben Apparate mit absolutem Alkohol extrahirt; das Extract, nach dem Abdestilliren des Alkohols, mit Wasser gefällt, der entstandene flockige Niederschlag abfiltrirt, nach dem vollständigen Auswaschen mit Wasser in Alkohol gelöst, die Lösung verdunstet und der Rückstand nach dem Trocknen gewogen. Er entsprach 1,29 Proc. der Beeren, und ist als das von Nicollet [81] angegebene nach ihm krystallisirte Harz anzusehen; es ist schon in der Kälte in kohlensaurem und Aetzkali sowie in Ammoniak mit gelbbrauner Farbe löslich und wird durch Säuren wieder aus den Lösungen gefällt.

Das wässerige Filtrat von diesem Harze enthielt fast ausschließlich Zucker und organisch-saure Salze gelöst und wurde nicht weiter zu quantitativen Bestimmungen benützt.

Das mit Aether und Alkohol erschöpfte Pulver der Beeren wurde nun mit kochendem Wasser extrahirt, der Auszug auf einen kleinen Rest eingeengt und mit Weingeist von 96 Proc. Tr. gefällt. Die reichliche gallertig-faserige Ausscheidung wurde abfiltrirt und mit Weingeist gewaschen; das auf diese Art erhaltene Pectin war noch stark dunkel gefärbt, wurde abermals in heißem Wasser gelöst, von dem durch diese Operationen unlöslich gewordenen Rest von Eiweißstoffen abfiltrirt, das Filtrat abermals stark eingeengt, mit Weingeist gefällt, das ausgeschiedene Pectin abfiltrirt, mit Weingeist gewaschen, bei 100° C. getrocknet und gewogen. Nach Abzug der Asche (größtentheils aus schwefelsaurem Kalk bestehend) repräsentirte es 0,73 Proc. der Beeren.

In einem anderen Quantum des ursprünglichen Beerenpulvers wurde die Menge der Cellulose auf entsprechende und bekannte Art bestimmt; nur ging wegen des Harzreichthums der wiederholten Behandlungen mit Kalilauge und verdünnter Essigsäure eine längere Behand-

---

[80] Berichte der Wiener Akademie, Bd. XXI S. 383.
[81] Rochleder Phytochemie, S. 209.

lung mit Alkohol-Aether voraus und folgte denselben. Der schließlich mit Chlorwasser behandelte, getrocknete und gewogene Rückstand betrug nach Abzug der Asche 15,83 Proc.

Da das sogenannte Juniperin und die beiden anderen Harze stickstofffrei gefunden wurden, so wurde der Stickstoffgehalt der getrockneten und gepulverten Beeren durch eine Verbrennung mit Natronkalk und Wägung des dem gebildeten Platinsalmiakes entsprechenden Platins bestimmt. Er betrug auf die ursprüngliche wasserhaltige Substanz berechnet 0,72 Proc.; durch Multiplication mit dem Mulder'schen Factor 6,25 ergibt sich die Menge der Protëinate gleich 4,45 Proc.

Weiters wurde ein gewogenes Quantum der zerquetschten Beeren mit kochendem Wasser erschöpft und in dem auf ein bestimmtes Volum gebrachten Auszuge die Menge des Zuckers mit Fehling'scher Flüssigkeit auf gewichtsanalytischem Wege (durch Wägung des Kupferoxyduls als Kupferoxyd) bestimmt. Drei Bestimmungen ergaben einen Zuckergehalt der Beeren von 29,65 Proc. Ein anderes gemessenes Volum desselben Auszuges wurde mit der nöthigen Menge verdünnter Schwefelsäure in ein Glasrohr eingeschmolzen und im Wasserbade durch mehrere Stunden erhitzt. In der dann herausgenommenen Flüssigkeit wurde abermals die Menge des Zuckers mit Fehling'scher Lösung bestimmt; es ergab sich keine Zunahme einer diese Lösung reducirenden Zuckerart, daher die Abwesenheit von Saccharose und Dextrin in den Beeren constatirt.

Aus angestellten zwar nicht völlig entscheidenden Versuchen ist der Zucker der Beeren als Invertzucker anzusehen.

Zur Bestimmung der in den Beeren enthaltenen flüchtigen Säuren [82] wurde ein gewogenes, größeres Quantum der zerquetschten Beeren mit ganz verdünnter Schwefelsäure destillirt und diese Operation nach Ersatz der je abdestillirten Flüssigkeit mit Wasser mehrmals wiederholt. Das Destillat wurde mit überschüssigem kohlensaurem Baryt erwärmt, von dem dabei ungelösten durch Filtration und Auswaschen getrennt, das Filtrat im tarirten Schälchen am Wasserbade eingedampft, der Rückstand bei 110° C. getrocknet und gewogen. Von diesem etwas gelblich gefärbten Rückstande, die wasserfreien Barytsalze der flüchtigen, eventuellen fetten Säuren darstellend, wurde ein feingepulverter gewogener Theil mit kochendem Weingeist von 98 — 99 Proc. Tr. wiederholt behandelt, wodurch die Barytsalze der Essigsäure und der höheren homologen schließ-

[82] Trommsdorff gibt einen Gehalt der Beeren von 33 Proc. Zucker und essigsaurem Kalk an.

lich gelöst, der ameisensaure Baryt aber fast unangegriffen bleibt.[83] Der dabei ungelöste Theil wurde auf einem gewogenen Filter gesammelt, bei 110° C. getrocknet und gewogen; er wurde durch die betreffenden Reactionen als ameisensaurer Baryt erkannt. Das alkoholische Filtrat enthielt essigsauren Baryt gelöst neben sehr geringen durch die empfindliche Reaction gegen salpetersaures Silberoxyd noch nachweisbaren Mengen von ameisensaurem Salz.

Aus den erhaltenen Resultaten berechnete sich ein Gehalt der Beeren an

Ameisensäure	1,86 Proc.
Essigsäure	0,94 Proc.

Die Bestimmung der nicht flüchtigen organischen Säuren wurde mit dem qualitativen Nachweise verknüpft. Der wässerige Auszug eines gewogenen Beerenquantums wurde mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag abfiltrirt und mit Wasser gewaschen; der sodann in Wasser aufgeschlämmte Niederschlag wurde mit Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei abfiltrirt, das Filtrat, die freien organischen Säuren, Pectine (dasselbe wird ebenfalls durch Bleiessig gefällt), geringe Mengen von Schwefelsäure enthaltend, wurde auf einen kleinen Rest eingedampft, mit Alkohol das Pectin ausgefällt und durch Filtration getrennt. Das Filtrat wurde vom Alkohol durch Wegkochen befreit und vorsichtig mit klarem Kalkwasser neutralisirt. Es erfolgt auch nach einigem Stehen keine Trübung, deßhalb wohl Weinsäure und Citronensäure als nicht anwesend anzusehen. Die neutralisirte Flüssigkeit wurde nun auf einen kleinen Rest eingedampft, wobei sich apfelsaurer Kalk ausschied, schließlich mit Alkohol versetzt, der apfelsaure Kalk abfiltrirt und mit Alkohol gewaschen. Da er ziemlich stark gefärbt war, so wurde er verascht und in der salzsauren Lösung der Asche Kalk und die geringe Menge der Schwefelsäure (herrührend von durch Alkohol mitgefälltem schwefelsaurem Kalk) bestimmt. Das nach Abzug der zur Schwefelsäure gehörenden geringen Kalkmenge restirende Gewicht des Kalkes auf gebundene Apfelsäure $C^4H^4O^4$ berechnet, ergibt einen Gehalt der Beeren an dieser gleich 0,21 Proc.

In dem salzsauren Auszuge der mit Wasser erschöpften Beeren war außerdem noch Oxalsäure nachweisbar.

Zur Bestimmung des ätherischen Oeles wurde ein Kilogramm der zerquetschten Beeren mit Wasser abdestillirt und das übergegangene unter

---

[83] Zweckmäßiger wäre die Ueberführung in Bleisalze und nachherige Trennung mit Alkohol gewesen.

der Schichte des ätherischen Oeles im Destillate sich befindliche Wasser zur Destillation eines zweiten Kilogrammes Beeren verwendet. Das in einem engen Rohr gesammelte und abgehobene ätherische Oel wurde über Chlorcalcium entwässert, gemessen nnd sein specif. Gewicht zu 0,872 bestimmt. Mit Berücksichtigung der von Wittstein[84] in Bezug auf das vom Wasser des Destillates zurückgehaltene ätherische Oel vorgeschlagene Correctur ergab sich ein Gehalt der Beeren an ätherischem Oel gleich 0,91 Proc.

Die Zusammensetzung der Wachholderbeeren ist also ungefähr folgende:

Wasser	29,44 Proc.
Aetherisches Oel	0,91 „
Ameisensäuere	1,86 „
Essigsäuere	0,94 „
Aepfelsäuere (gebunden)	0,21 „
Oxalsäuere	—
Wachsähnliches Fett	0,64 „
Grünes Harz (des ätherischen Auszuges)	8,46 „
hartes braunes Harz (des alkoholischen Auszuges)	1,29 „
bitterschmeckende von Steer Juniperin genannte Substanz	0,37 „
Pectine	0,73 „
Proteïnsubstanzen	4,45 „
Zucker	29,65 „
Cellulose	15,83 „
Mineralsubstanzen[85] als Asche gewogen	2,33 „
	97,11 Proc.

C. Notiz zur Bestimmung des Paraffins in den Stearinsäure-(Milly) Kerzen; von E. Donath.

M. Hock[86] hat eine Methode zur Bestimmung des Paraffins in Stearinkerzen angegeben, nach welcher man die Kerzensubstanz mit Kalilauge von nicht allzu hoher Concentration (die wichtige Angabe der Dichte derselben fehlt) behandelt, durch Zusatz von Kochsalz die gebildete Seife ausscheidet, welche zugleich das unveränderte Paraffin einhüllt, die Seife am Filter mit kaltem Wasser oder sehr verdünntem Weingeist wegwäscht. Das Filter sammt der restirenden Masse bei 35 — 40° trocknet, das Paraffin am Filter mit Aether auszieht und als Verdunstungsrückstand bestimmt.

---

[84] Anleitung zur chemischen Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen von Dr. G. C. Wittstein.

[85] Der wässerige Auszug der Beeren enthält Eisen in Folge der Anwesenheit von Aepfelsäure durch Alkalien nicht fällbarer Form.

[86] Der Techniker, 1872 Nr. 2, S. 16 (polytechn. Journal Bd. CCIII S. 313.)

Ich hatte Gelegenheit mich dieser Methode bedienen zu sollen, fand aber daß sie äußerst praktisch ist. Bei der Schwerlöslichkeit der ausgesalzenen Seife in kaltem Wasser oder verdünntem Weingeist ist das Wegwaschen derselben vom Filter durch diese Lösungsmittel, eine äußerst langwierige, selbst bei Anwendung der Wasserluftpumpe mitunter tagelang dauernde Operation. Wärmeres, bloß laues Wasser anzuwenden, wie ich dann versuchte, führt nicht zum Ziel, weil dann das Paraffin durch Emulsionsbildung mit durch's Filter geht. Auch das Ausziehen des Paraffins am Filter mit Aether ist wegen der Flüchtigkeit des letztern und dem Umstand, daß derselbe bei gewöhnlicher Temperatur Paraffin wenig löst, eine mißliche Sache. Deßhalb in dieser Richtung angestellte Versuche erwiesen folgende Methode als zweckentsprechend. Circa 6 Gramme der fraglichen Kerzensubstanz werden mit 200 — 300 Kubikcentimeter einer Kalilauge von 1,15 Dichte durch eine halbe Stunde gekocht und sodann Chlorcalcium bis zur vollständigen Fällung zugesetzt; kann man einen höheren Paraffingehalt vermuthen, so setzt man vor der Fällung mit Chlorcalcium etwas kohlensaures Natron zu, um den Niederschlag durch den mitgefällten kohlensauren Kalk pulveriger zu mahlen. Die Kalkseife, die das Paraffin vollständig mitnimmt, wird am Filter mit heißem Wasser ausgewaschen, was ohne jeden Verlust an Paraffin geschieht und sodann bei 100° C. getrocknet. Die Masse läßt sich jetzt gleich Kreide sehr fein pulvern und ein alliquoter Theil dieses Pulvers (weil seine Gesammtmenge gewöhnlich zu groß ist) wird in dem Apparat von Zulkowsky mit Petroleumäther (Keroselene) vollständig extrahirt, und der Verdunstungsrückstand des Auszuges nach dem Trocknen bei 100° C. bis zur Gewichtsconstanz gewogen; er repräsentirt das Paraffin.

Versuche, die mit mehreren synthetischen Mischungen von Stearinsäure und Paraffin angestellt wurden, ergaben im Durchschnitt eine Differenz von 0,3 Proc. des gefundenen Paraffins gegen die Menge des zugesetzten.

LXXIV.

Ueber die Essigbildung; von Prof. L. A. Buchner.[87]

Was ist nicht alles über Essigbildung und Essigbereitung geschrieben worden. Aber nichts ist geeigneter, in den Proceß der Essigbildung aus Weingeist klare Einsicht zu bekommen, als die von dem verstorbenen Döbereiner zuerst genau beobachtete Umwandlung des Alkohols in Essigsäure mittelst feinzertheilten Platins (Platinmohr oder Platinschwarz) oder vielmehr mittelst des auf diesem verdichteten und chemisch activ gemachten Sauerstoffes. Der von diesem genialen Chemiker zur Demonstration dieser Umwandlung ersonnene einfache Apparat macht nach meiner Meinung die Essigbildung anschaulicher als das in vielen chemischen Werken abgebildete, mit Buchenholzspänen gefüllte und zur Schnelleſſigfabrication dienende Faß (Essigbildner), worin der über die Späne träufelnde verdünnte Weingeist bei gehörigem Luftwechsel und geeigneter Temperatur in Essig verwandelt wird. Das Experiment Döbereiner's muß als Fundamentalversuch zur Versinnlichung der Essigbildung angesehen werden, welcher den ganzen hiebei stattfindenden Vorgang höchst einfach erscheinen läßt. Eine zweckmäßige Modification des Döbereiner'schen Essigbildungsapparates, welcher zuerst in Schweigger's Journal Bd. LXIII S. 365 beschrieben und abgebildet wurde, besteht in Folgendem.

Man gieße in ein etwas großes Becherglas ein wenig Weingeist, welcher mit dem vier- bis fünffachen Volumen Wasser verdünnt ist, etwa so viel, daß der Boden des Glases 1 bis 2 Centimeter hoch davon bedeckt werde, und hänge einen längs der inneren Oberfläche bis auf den Boden reichenden Streifen Lackmuspapier hinein, dessen oberes Ende etwas über dem Rande des Glases herausragt und welcher, wenn alles hergerichtet ist, durch eine aufgesetzte durchlöcherte Glasscheibe festgehalten werde. Hierauf streue man Platinschwarz auf ein Schälchen, befeuchte das Platin, damit es nicht zum Glühen komme, ganz schwach mit Wasser und setze das Schälchen auf einen gläsernen Dreifuß oder auf ein Kelchgläschen, welches in das Becherglas gestellt worden ist, so daß das Schälchen mit dem Platinschwarz in einiger Entfernung vom Weingeist sich befinde. Endlich werde der Apparat mit der Glasplatte bedeckt und mäßig erwärmt, damit der Weingeist zu verdampfen anfange. Kaum ist dieß geschehen, so gibt sich auch schon die Säuerung des Weingeistes

[87] Aus dessen „Commentar zur Pharmacopoea Germanica." München 1873.

durch die eintretende Röthung des Lackmuspapieres kund. Der Geruch des Weingeistes wird anfangs in einen angenehmen obstartigen verwandelt, herrührend von Döbereiner's sogenanntem Sauerstoffäther, eine Mischung von Aldehyd und Acetal; bald aber gibt sich der Geruch nach Essigsäure zu erkennen und in kurzer Zeit ist die Umwandlung des Weingeistes in Essigsäure beendigt.

Um sich von der Rolle, welche das Platin bei diesem lehrreichen Experiment spielt, Rechenschaft zu geben, muß man wissen, daß das Platinschwarz die Eigenschaft, den Sauerstoff auf seiner Oberfläche zu verdichten und dadurch in einen solchen Zustand chemischer Thätigkeit zu versetzen, daß er den Alkohol zu Essigsäure zu oxydiren vermag, im hohen Grade besitzt. Döbereiner[88] hat gefunden, daß höchst fein zertheiltes, durch Präcipitation dargestelltes Platin beim Trocknen, aus der Luft das 200- bis 250fache seines Volumens Sauerstoff aufnimmt, ohne sich mit demselben chemisch zu verbinden, und es mit einer Kraft verdichtet, welche dem Druck von 800 bis 1000 Atmosphären gleich ist.

Durch den Döbereiner'schen Versuch ist auf das klarste bewiesen, daß die Essigbildung aus Weingeist ein Oxydationsproceß ist, der sich ohne die Gegenwart der Essigmutter oder des Essigpilzes (Micoderma aceti), überhaupt ohne Mithülfe eines organisirten Wesens vollziehen kann. Die Methode der Schnelleſſigfabrication aus verdünntem Weingeist, welche im Jahre 1823 von Schützenbach eingeführt wurde, beruht ganz auf demselben Principe; auf analoge Weise wie das feinzertheilte Platin, nur mit geringerer Energie, wirken hier die Buchenholzspäne in den Essigbildnern vermöge ihrer Eigenschaft, Sauerstoff anzuziehen und auf ihrer Oberfläche zu verdichten, und diesen ähnlich können noch mehrere andere Substanzen, wie z. B. zerstückelte Weinreben, Weintraubenkämme, Holzkohlenstücke wegen ihrer Sauerstoff verdichtenden Eigenschaft zur Umwandlung des Weingeistes oder weingeistiger Flüssigkeiten in Essig benutzt werden. Das in einigen Ländern übliche Verfahren, den Cider dadurch sauer zu machen, daß man ihn längs einem Seile, welches an der Luft aufgehängt ist, herunterfließen läßt, beruht nicht minder wie das Schützenbach'sche Verfahren auf der oxydirenden Wirkung des auf der Oberfläche verwesender organischer Körper verdichteten Sauerstoffes.

Es ist gewiß nicht zweifelhaft, und die neueren Beobachtungen von Pasteur haben es deutlich bewiesen, daß bei der Umwandlung gegohrener Flüssigkeit in Essig, bei der Bereitung von Weinessig, Malz-

[88] Poggendorff's Annalen Bd. XXXI S. 512.

essig oder Biereſſig u. ſ. w.; der in dieſen Flüſſigkeiten ſich entwickelnde Eſſigpilz eine weſentliche Rolle ſpielt. Allein indem die davon gebildete Eſſigmutter dieſe Wirkung ausübt, thut ſie dieß ſicherlich nicht als einen phyſiologiſchen oder vitalen Akt, ſondern aus demſelben phyſikaliſch-chemiſchen Grunde wie das Platinſchwarz und die verweſende Pflanzenfaſer. Gleichwohl herrſcht bei Vielen die beſonders von Paſteur genährte Meinung, daß auch bei der Schnelleſſigfabrication der Eſſigpilz die Urſache der Säuerung des Weingeiſtes ſey, daß alſo hier die Hobelſpäne oder die Holzkohle nur dadurch wirken, daß ſich darauf Mycoderma aceti entwickle. Aber dieſe Meinung wird gründlich widerlegt durch Beobachtungen, welche auf v. Liebig's Veranlaſſung in der Eſſigfabrik des Hrn. Riemerſchmied in München, einer der größten und beſtgeführten in Deutſchland, gemacht worden ſind. In dieſer Fabrik empfängt der verdünnte Weingeiſt während des ganzen Betriebes keinen fremden Zuſatz und außer Luft und der Holz- oder Kohlenoberfläche iſt kein fremder Stoff hierbei wirkſam; dem friſch aufzugießenden verdünnten Weingeiſt wird nur etwas von dem Ablaufe der vorhergegangenen Operation, d. h. unfertiger Eſſig beigemiſcht. Auf v. Liebig's an Hrn. Riemerſchmied geſtellte Anfrage über die Mitwirkung der Mycoderma aceti an der Eſſigbildung erhielt er eine Probe von einem Buchenholzſpan aus der unterſten Schicht eines Eſſigbildners, der ununterbrochen ſeit 25 Jahren nach derſelben Art und Weiſe im Betriebe war. Auf dieſem Holzſpane war aber auch mit dem Mikroſkope keine Mycoderma aceti wahrnehmbar; er hatte die braune Farbe von verweſendem Holze angenommen, aber die Structur war ganz unverändert. Andere Späne, ſeit 30 Jahren in genannter Fabrik verwendet, waren damals dem Fabrikanten unzugänglich, aber nach deſſen Verſicherung laſſen ſie für die Eſſigbildung nichts zu wünſchen übrig. So weit ſie beobachtbar waren, erſchienen ſie frei von Mycoderma aceti und waren beſonders in den höheren Partien des Ständers nur mit einem Ueberzuge von Unreinigkeiten bedeckt, welchen das abtröpfelnde Eſſiggut auf ſie ablagert.

Wir müſſen bei der Eſſigbildung aus Weingeiſt zwei Phaſen wohl unterſcheiden, in welchen die oxydirende Wirkung des Sauerſtoffes aus Alkohol vor ſich geht. Es werden nämlich einem Atom Alkohol durch den Sauerſtoff zuerſt 2 Atome Waſſerſtoff als Waſſer entzogen; der dadurch entſtehende Aldehyd (entwaſſerſtoffte Alkohol) zieht ſeinerſeits 1 Atom Sauerſtoff an, wodurch er zu Eſſigſäure wird.

Daß bei der oxydirenden Wirkung des Sauerſtoffes auf den Alkohol dieſer nicht ſogleich in Eſſigſäure verwandelt werde, ſondern daß der Bildung der letzteren diejenige des Aldehyds vorhergehe, iſt durch

mehrere Beobachtungen wohl erwiesen. Insbesondere hat Döbereiner gefunden, daß wenn man Weingeist von 70 Procent Alkoholgehalt in seinem oben erwähnten Essigsäurebildungs-Apparate dem Einflusse der Luft und des fein zertheilten Platins nur so lange aussetzt, bis derselbe anfängt auf Kreide zu reagiren, d. h. aus derselben Kohlensäure zu entwickeln, dann denselben durch Schütteln mit gepulvertem kohlensauren Natron entsäuert und hierauf der Destillation unterwirft, als Destillat eine Flüssigkeit gewonnen wird, aus der sich beim Vermischen mit viel gepulvertem Chlorcalcium eine große Menge jener ätherartigen Flüssigkeit abscheidet, welche von ihm Sauerstoffäther genannt wurde. Nun wissen wir aber durch die wichtigen Arbeiten Liebig's über das Acetal und den Aldehyd, zu welcher Döbereiner's sogenannter Sauerstoffäther die nächste Veranlassung gegeben hat, daß die Flüssigkeit der Hauptsache nach nichts anderes ist, als ein Gemisch von Acetal und Aldehyd, ferner wissen wir, daß ersteres die Bestandtheile von Aether und Aldehyd enthält und daß es beim Erhitzen mit Essigsäure wirklich in Essigäther und Aldehyd verwandelt wird. In den Räumen der Essigfabriken und auch in deren Nähe nimmt man auch bei dem besten Gange der Fabrication deutlich denselben ätherischen Geruch war, der sich bei der Oxydation des Weingeistes durch Platinschwarz anfangs entwickelt, und auch im fertigen Branntweinessig ist noch etwas Acetal oder sogenannter Sauerstoffäther enthalten. Wenn man solchen Essig zum Zweck der Darstellung von essigsaurem Natron mit Soda sättigt und hierauf eindampft, so wird das ganze Laboratorium von solchem ätherischen Geruche erfüllt.

LXXV.

Die Uebertragung der photographischen Membrane auf Glas-, Thon- und Holzwaaren; von Dr. J. Schnauß in Jena.

Vor einiger Zeit wurde in den Industrie-Blättern angefragt: „Wie überträgt man Photographien auf Glas-, Thon- und Holzwaaren? Die Beantwortung dieser Frage dürfte von allgemeinerem technischen Interesse sein und veranlaßte den Verfasser zu der vorliegenden Mittheilung.

Die ersten praktischen Versuche zur Uebertragung photographischer, mit negativen oder positiven Photographien durchdrungenen Häutchen

oder Membranen veranlaßte die Entdeckung der Panotypie oder Photographie auf schwarzer Wachsleinwand. In der ersten Zeit der Collodiumphotographie führte wohl zufällig eine zu kurze Exposition der empfindlichen Platte oder die geringe Empfindlichkeit der benutzten photographischen Lösungen zu der Verwendung schwacher aber klarer Negative als directe Positive, bei auffallendem Licht auf einem dunklen Grund betrachtet. Solche Glasplatten werden auf der Rückseite mit einem schwarzen Firniß versehen und in Passepartouts eingerahmt. Die leichte Verletzbarkeit und Zerbrechlichkeit dieser Bilder waren wohl ein Hinderniß ihrer größeren Verbreitung. Bald machte man die Beobachtung, daß bei Verwendung eines etwas dicken, mehr ätherischen Collodiums und eines entsprechenden Ablösungsmittels (gewöhnlich sehr verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure) sich das Collodiumhäutchen leicht vom Glase ablösen und auf andere passende Unterlagen ohne große Schwierigkeit übertragen ließe. Vorzugsweise gelang dieß mit schwarzer Wachsleinwand. Legte man dieselbe nach vollständiger Reinigung direct auf die Collodiumhaut und drückte sie fest an, so ließ sich das Ganze nach dem Trocknen oder auch schon vorher mit Leichtigkeit abziehen und die empfindliche Bildseite des Häutchens befand sich zwischen diesem und der Wachsleinwand, war also vollständig gegen Beschädigung durch Abreiben geschützt. Dergleichen Panotypen wurden in Medaillonformat mit sogenannten Multiplicatoren (mehrfach verschiebbare Cassetterahmen an der Camera obscura) in großen Mengen und zu äußerst billigen Preisen hergestellt. Nach Kupferstichen berühmter Persönlichkeiten aufgenommen, bildeten sie als Verzierung von Manschettenknöpfen u. dgl. einen förmlichen Handelsartikel. Jetzt findet man sie kaum mehr, und ihre Stelle ist durch die Mikrophotographien (Diapositivs mit vergrößernden Linsen) ersetzt worden, und an die Stelle der Glaspositivs sind, namentlich in den Ateliers der Amerikaner, die Melainotypien getreten. Man versteht unter diesem Namen oder unter den Ferrotypien directe Collodiumpositivs auf schwarzgefirnißtem Metallblech, besonders Eisenblech. — Das Ablösen und Uebertragen der Collodium- und anderer Häutchen, auf denen sich Photographien befinden, hat aber in der Technik inzwischen eine bedeutende Wichtigkeit erlangt, namentlich auch durch das Gelatineverfahren im Emailprozeß.

Bei der Wahl eines derartigen Verfahrens zur Uebertragung von Photographien handelt es sich zunächst um die Frage: Soll die Photographie auf der neuen Unterlage eingebrannt werden, wie auf Porzellan oder Email, oder nur einfach mechanisch befestigt und mit einem schützenden Ueberzug versehen werden? — Im letzteren Fall wäre etwa

noch zu unterscheiden, ob die Unterlage von schwarzer oder weißer Farbe ist und darnach entweder ein entwickeltes directes Colodiumpositiv oder — bei weißem Grund — ein Chlorsilberbild zu benutzen. Wir wollen nun diese drei Fälle näher in's Auge fassen und beginnen mit der einfachsten Art der Uebertragung mittelst mechanischer Befestigung.

1) Directe Collodiumpositivs für dunklen Grund. Aus dem Vorhergegangenen erhellt schon, wie man beim Ablösen des Collodiumhäutchens vom Glase zu verfahren hat. Die Darstellung der Photographie selbst hier vorzuführen, ist zu weitläufig und würde dieß auch nur ein praktischer Photograph vermögen. Ist dieselbe vollendet, recht klar und kräftig bei reflectirtem Licht betrachtet, und noch ganz feucht, so wird sie mit verdünnter Salzsäure (100 Wasser, 5 Salzsäure) noch auf der Glasplatte übergossen und diese Flüssigkeit so lange darauf gelassen, bis ein Versuch zeigt, daß das Häutchen sich leicht verschieben läßt.

Dann hält man das Letztere an zwei Ecken fest und wäscht es gut ab. Wachsleinwand wird am besten direct auf das Häutchen gelegt, die vorstehenden Ränder des letzteren umgebogen und vermittelst einiger Tropfen Wasser, die man zwischen Glas und Häutchen laufen läßt, das Ganze abgezogen und getrocknet. Nach dem Trocknen ist das Bild gänzlich dauerhaft.

Will man das Häutchen auf anderen Stoff, z. B. schwarzes Leder u. dgl. übertragen, so legt man zuerst rothes Saugpapier auf das feuchte Häutchen und zieht es auf die genannte Weise vom Glase ab. Je nach Art der Unterlage kann man diese mit einem durchsichtigen Klebmittel, einer Gummilösung oder dergl. versehen, auf welches man dann das Häutchen andrückt, mit Vermeidung aller Luftblasen.

Nach dem Trocknen wird das Saugpapier entfernt und das Bild mit einem durchsichtigen Lack überzogen. —

2) Chlorsilberbilder für weißen Grund. Für die Uebertragung von Chlorsilberbilder auf weißem Grund existiren besonders präparirte Papiere im Handel unter dem Namen: Uebertragungs- oder Abziehpapier. Ersteres ist schon gesalzen und man läßt es auf dem gewöhnlichen Papiersilberbad schwimmen, exponirt die richtige Zeit hinter einem Negativ im Copirrahmen, vergoldet, wenn nöthig, und fixirt in unterschwefligsaurer Natronlösung. Schon in letzterer löst sich das Häutchen mit dem Bilde vom Papier ab, wird in reinem Wasser vollends ausgewaschen und sodann auf die neue Unterlage übertragen. Es gehört dazu Geschick und Uebung, am leichtesten gelingt die Uebertragung

während das Häutchen mit dem Bilde sich noch im Wasser befindet. Das Gefäß muß natürlich tief genug seyn, um die Unterlage vollständig eintauchen zu können. Man bringt dieselbe vorsichtig unter das schwimmende Häutchen und hebt letzteres damit heraus. Alle Fältchen und Luftblasen muß man vor dem Trocknen durch Streichen mittelst eines weichen Pinsels entfernen. [89]

Zu dieser Art Uebertragungs-Photographien auf weißem Grund sind auch noch die in der Camera obscura nach einem Glasnegativ erzeugten und entwickelten Collodiumpositivs (Transparentpositivs) zu zählen. Sie können ebenso, wie die directen Positivs vom Glase ab und auf andere, jedoch auf weiße, Unterlagen, übertragen werden. Da jedoch die Darstellung derselben ein vollständig eingerichtetes photographisches Laboratorium verlangt, so ist diese Methode nur Photographen von Fach zu empfehlen.

Dagegen kann die Anwendung des Chlorsilbercollodiums allenfalls auch von Laien, die das so leichte Copirverfahren im Copirrahmen kennen, unschwer erlernt werden. Das Princip dieser Methode ist folgendes: Chlorsilber schwärzt sich bekanntlich an Licht und dient zur Darstellung der positiven Abdrücke auf Papier von Glasnegativen mittelst des Copirrahmens. Das gewöhnliche Papier wird zu diesem Behufe präparirt, indem man es zuerst in eine verdünnte Kochsalz- oder Salmiaklösung (also Chlornatrium resp. Chlorammon) taucht, trocknet und auf einer Silberlösung schwimmen läßt. Es bildet sich durch doppelte chemische Wahlverwandtschaft Chlorsilber (neben salpetersaurem Natron- resp. salpetersaurem Ammon). Nach dem Trocknen im Dunklen wird das Papier hinter einem Negativ angepreßt dem Tageslichte ausgesetzt. Bei den jetzt allgemein verwendeten Albuminpapieren befindet sich der Salzgehalt schon im Albumin und brauchen dieselben nur gesilbert zu werden.

In der Wothlytypie wurde zuerst von einem empfindlichen Collodiumüberzuge auf Papier für positive Abdrücke Gebrauch gemacht. Später versuchte man größere Mengen feinzertheiltes Chlorsilber in Collodium zu suspendiren und letzteres auf sogenanntes Transport- oder Uebertragungspapier aufzutragen, im Fall das Collodiumhäutchen später auf andere Unterlagen transportirt werden soll. Bleibt es dagegen auf dem Papier selbst, so nimmt man dazu ein recht starkes, gut satinirtes und geleimtes, oder sonst mit einer schönen weißen Oberfläche versehenes

[89] Soeben lese ich, daß obiges von Herrn Grüne in Berlin erfundene Uebertragungspapier nicht mehr im Handel zu bekommen sei. Es würde sich daher an dessen Stelle die Benutzung des Chlorsilbercollodiums empfehlen.

Papier (Porzellanpapier). Das Uebertragungspapier kann man sich leicht selbst präpariren (Photogr. Archiv Nr. 183 S. 225). „5 Loth zerschnittene Gelatine werden in 64 Loth destillirtem Wasser warm gelöst; sodann schlägt man das Weiße von 3 Eiern zu Schnee und quirlt die warme Gelatinelösung damit zusammen. Das Ganze erhitzt man unter Umrühren zum Sieden, wodurch das congulirte Albumin mit dem vorhandenen Schmutz ausgeschieden wird. Man colirt die klare Gelatinelösung in eine Porzellanschale und löst in derselben 1 Loth Citronensäure und $\frac{1}{2}$ Loth Glycerin auf. Die Gelatinelösung wird dann während des Auftragens auf das Papier auf dem Wasserbade ziemlich gleichmäßig heiß erhalten. Gelatiniren des Papiers. Gutgeleimtes, feines ziemlich starkes Papier wird, wenn es zu groß ist, in 4 Theile zerschnitten, 12 bis 18 Blätter auf einem Reißbrett zusammengelegt und mittelst eines breiten Firnißpinsels die warme Gelatinelösung in einer warmen Stube gleichmäßig, rasch kreuz und quer auf das zuoberst liegende Blatt gestrichen, worauf man es abhebt und zum Trocknen aufhängt. Die getrockneten Blätter müssen einen gleichmäßigen Glanz haben, streifige oder fleckige sind auszuscheiden. Das getrocknete Papier wird zwischen Cartonpapier gepackt und bleibt einen Tag lang in der Presse."

Bei der Anwendung wird dieses Papier mittelst Copirzwecken an den Ecken auf einem passenden Bret, das mit einer Handhabe versehen ist, befestigt und mit gutem, etwas dickem Chlorsilbercollodium übergossen. Das Chlorsilbercollodium ist im Handel zu bekommen, z. B. in dem Photographie-Institut von Ed. Liesegang in Elberfeld und muß gegen das Licht geschützt aufbewahrt werden. Die Art des Uebergießens ist ganz die negativer Collodiumplatten und kann leicht bei einem Photographen gesehen werden. Das ablaufende überschüssige Collodium wird besonders aufgefangen. Ist das Collodium nicht dick genug, so wiederholt man das Uebergießen nach vorherigem Trocknen und Pressen des Papiers nochmals, und zwar läßt man das Collodium in der entgegengesetzten Ecke sowohl auf- wie abfließen.

Nach abermaligem Trocknen und Pressen werden die Papiere noch mit gutem Rohcollodium übergossen und getrocknet. Dieß Alles muß natürlich bei nur ganz schwachem Tageslicht geschehen, das Aufbewahren des Papieres bei völligem Abschluß alles Lichtes, es hält sich dann monatelang gut.

Das Exponiren im Copirrahmen hinter einem Negativ ist in Bezug auf seine Dauer genau abzupassen und erfordert Uebung. Für transparente Glasbilder müssen die Abdrücke etwas überexponirt werden.

Die Bilder werden, die Bildseite zu unterst, in mehrmals gewechseltem Wasser gewaschen, dann auf gewöhnliche Weise im Goldbad gefärbt und im Natronbad fixirt, zuletzt gut ausgewaschen. Um das Zusammenrollen zu verhüten, werden die Bilder einzeln rasch durch heißes Wasser gezogen und dann in kaltes Wasser gebracht.

Soll das Bild auf Glas übertragen werden, so wird ersteres mit der Bildseite auf sogenanntes Glaspapier gelegt (mit ätherischem Copalfirniß getränktes und getrocknetes Papier), und $^1/_2$ Minute lang in stark erwärmtes Wasser getaucht. Das Uebertragpapier kann nun leicht von dem Collodiumhäutchen getrennt werden. Das Glas, worauf letzteres übertragen werden soll, wird mit warmer verdünnter Gelatinelösung überstrichen und nun das auf dem Glaspapier befindliche Collodiumhäutchen, welches vorher durch warmes Wasser und einen Pinsel von aller anhängenden Gelatine befreit wurde, mit der Bildseite darauf gelegt und durch sanftes Ueberstreichen des Glaspapieres mit einem Pinsel angedrückt. Zuletzt zieht man das Glaspapier vorsichtig von einer Ecke aus ab. Ebenso kann natürlich das Bild auf eine Holzunterlage übertragen werden. Auf Porzellan oder Email bedarf das Collodiumhäutchen zur Befestigung eines Copalfirnisses, der mit Chloroform verdünnt ist (1 Theil Firniß, 5 Theile Chloroform). Das Collodiumbild muß etwas größer seyn, als die Porzellanplatte, damit es um die Ränder der letzteren geschlagen werden kann zur besseren Befestigung. Bei Vasen, Schalen u. dgl., die oft gewaschen werden, überträgt man anstatt mit Gelatine mit geklärtem Eiweiß. Indem später diese Gegenstände bis 70° R. erhitzt werden, coagulirt das Eiweiß und wird unlöslich.

Die Bereitung dieses Uebertragungspapieres und die dabei nöthigen Manipulationen wurden von Hrn. A. Ost in Wien mitgetheilt. Auf Porzellan und Email sind natürlich *eingebrannte* Bilder, aus *Emailfarben* bestehend, *bei weitem vorzuziehen*.

Einfacher, als obiges Gelatineübertragungspapier ist das (nach *Wittig*) mit Kautschuk-Benzinlösung bereitete. Die Lösung wird wie Collodium auf das an den Rändern etwas aufgefalzte Papier gegossen und getrocknet, sodann albuminirt. Das Albumin wird mit etwas Salmiak versetzt, zu Schnee geschlagen und nach einigen Stunden das unter dem Schaum stehende Klare in eine Schale gegossen und das Kautschukpapier mit der überzogenen Seite darauf schwimmen gelassen. Nach dem Trocknen läßt sich das Papier beliebig lange aufbewahren. Vor dem Gebrauch wird es wie gewöhnliches Albuminpapier gesilbert, aber kräftiger copirt, besonders für Transparentbilder. Das gewaschene noch

nasse Bild wird auf die neue Unterlage ohne weiteres Bindemittel aufgedrückt, getrocknet und das Papier mit Benzin abgerieben. Der Kautschuk weicht dadurch auf und das Papier läßt sich leicht ablösen, während das Bild zurückbleibt. Letzteres muß noch auf bekannte Weise vergoldet, fixirt und gewaschen werden. (Industrie-Blätter, 1873 S. 99.)

Miscellen.

Beschreibung eines eigenthümlichen Verfahrens zur Verwandlung von Holz und anderen faserigen Substanzen in Papierstoff; von Vincent Elyah Keegan zu Boston, Massachusetts Nordamerika.

Mein Verfahren besteht im Tränken der Poren faseriger Pflanzenstoffe mit einer alkalischen oder sauren Lösung mittelst hydrostatischen Druckes, und nach Abziehen der nicht in den Poren enthaltenen überflüssigen Flüssigkeit im Aussetzen der so getränkten Substanz einer hohen Temperatur, wodurch die den Pflanzenfasern anhängenden und dieselben unter einander verbindenden Substanzen zerstört werden, so daß sie durch Waschen leicht und gründlich von den Fasern getrennt werden können, ohne daß letztere irgendwie beschädigt werden. Das gewöhnliche Verfahren der Behandlung des Holzes mit alkalischen (oder auch sauren) Lösungen besteht darin, dasselbe während mehreren Stunden darin zu kochen, was ein kostspieliger und schwieriger Proceß ist. Die so verwendete alkalische (oder saure) Lösung kann nur einmal angewendet werden, indem ihre Eigenschaften durch die Beimischung von harzigen und anderen dem Holze entnommenen Substanzen verändert werden.

Ferner ist es schwierig, ohne Wiederholung des Verfahrens, alle harzigen Substanzen aus dem Holze zu entfernen, und die Fasern des Holzes werden, wenn sie einer lang dauernden Einwirkung von Alkalien (oder Säuren) ausgesetzt werden, wie es beim gewöhnlichen Proceß der Fall ist, faul und morsch oder in ihrer Stärke geschwächt.

Bei meinem neuen Verfahren wird aber das Holz nicht in der alkalischen (oder sauren) Lösung gekocht. Das Holz wird hier in eine kalte alkalische (oder saure) Lösung gegeben und in dieser kalten Lösung einem Drucke ausgesetzt. Die Anwendung des Druckes treibt die alkalische (oder saure) Lösung in die Poren des Holzes, welche so mit Alkali (oder Säure) getränkt werden. Die überflüssige alkalische (oder saure) Lösung, welche in ihren Eigenschaften noch vollkommen unverändert ist, wird jetzt abgezogen und das getränkte Holz bloß einer trockenen Hitze ausgesetzt, wodurch die harzigen und anderen Snbstanzen von den Holzfasern getrennt werden, indem die besagten Substanzen löslich gemacht werden, so daß sie mit Wasser ausgewaschen werden können und dann den reinen Holzfaserstoff in der Gestalt von Papierzeug (pulp) zurücklassen. Die Kürze der Zeit, während welcher die Holzfasern der Wirkung des Alkali ausgesetzt werden, bewahrt sie vor Beschädigung.

So erhält man durch eine sehr billige, rasche und leichte Manipulation ein vorzügliches Papierzeug aus Holz.

Die Umwandlung von Holz in Papierzeug geschieht nun wie folgt:

Ich nehme am liebsten irgend ein weiches Holz, wie das der Fichte und Tanne, welches in dünne Streifen von etwa einem halben Zoll Dicke und sechs bis zwölf Zoll Länge gesägt wird. Größere oder kleinere Stücke können benutzt werden, aber

je kleiner die Stücke sind, desto schneller geht das Verfahren vor sich. Eine ziemlich gleichmäßige Größe ist am bequemsten.

Die zu behandelnden Holzstücke werden durch eine passende Oeffnung in ein Gefäß gegeben, welches am besten cylindrisch ist und mittelst einer horizontalen Achse so gehängt seyn kann, daß es während des Processes langsam umdrehen kann. In einer Bütte wird zunächst eine Lösung von Aetznatron von ungefähr 20 Grad bereitet und durch ein passendes Rohr in die das zu behandelnde Holz enthaltenden Cylinder gegeben. Hierauf wird die Oeffnung in letzterem gut verschlossen und mittelst einer hydraulischen Pumpe die Flüssigkeit einem so starken Drucke ausgesetzt, daß sie vollständig in alle Poren des Holzes gepreßt wird.

Ich habe gefunden, daß ein Druck von fünfzig Pfund auf den Quadratzoll, etwa eine halbe Stunde dauernd, wenn die Holzstücke ungefähr einen halben Zoll dick sind, genügt.

Nachdem die Holzstücke gut durchgetränkt worden sind, wird die nicht in die Poren des Holzes gepreßte Flüssigkeit aus dem Behälter abgelassen und zu wiederholter Benutzung in die Bütte zurückgepumpt, da sie durch die Operation des Tränkens des Holzes nicht geschwächt wird. Das getränkte Holz wird dann einer hohen Hitze ausgesetzt, was auf folgende Weise ausgeführt wird: Der Cylinder, in welchem das Holz mit der alkalischen Lösung getränkt wird, ist mit einer Umhüllung versehen und zwar so, daß ein dampfdichter Raum sich um denselben befindet. In diesen Zwischenraum wird nun überhitzter Dampf geleitet, um das im Cylinder befindliche getränkte Holz zu einer Temperatur von ungefähr dreihundert Grad Fahrenheit während ungefähr zwei Stunden zu erhitzen. Nach Ablauf dieser Zeit werden alle nicht faserigen Theile des Holzes dergestalt aufgelöst oder zersetzt sein, daß sie leicht durch Waschen im Wasser entfernt werden können. Dieses Waschen kann in irgend einem Gefäße unter Umrühren vor sich gehen. Das Waschverfahren muß fortgesetzt werden, bis das Wasser rein abläuft, worauf die Fasern sich in solchem Zustande befinden werden, daß sie zu Halbzeug und dann in Papierstoff für die Papierfabrication in den gewöhnlich zu diesem Zwecke benutzten Maschinen verarbeitet werden können, und kann diese Verarbeitung vor oder nach der Bleiche stattfinden, je nach der Qualität oder Farbe des zu erzeugenden Papieres.

Ich habe beobachtet, daß, nachdem das Holz gut mit der alkalischen Lösung getränkt worden ist, die Poren die zur Lösung der nicht faserigen Substanzen nöthige Menge Lauge enthalten, so daß die vollkommene Trennung dieser Substanzen durch das hierauf folgende Erhitzen gesichert ist. Ferner ist die Wirkung nicht nur eine viel schnellere, sondern auch wirksamere, als wenn das Holz bloß in der alkalischen Lösung gekocht wird, während gleichzeitig die benützte Quantität des Alkali's viel weniger beträgt.

Die kleine Menge von Alkali und die kurze Zeit, welche zur Lösung der nicht faserigen Substanzen nöthig ist, ermöglicht die Erreichung des gewünschten Resultats ohne Schwächung der Fasern.

Ich bemerke noch, daß, obwohl ich in der Praxis gefunden habe, daß Aetznatron vorzuziehen ist, auch andere alkalische oder saure Flüssigkeiten benutzt werden können, ohne das Wesen meiner Erfindung zu ändern. So können statt Aetznatron andere bisher vorgeschlagene Chemikalien, wie einfach oder doppeltkohlensaures Natron oder Kali, oder auch Salzsäure, Salpetersäure, ja sogar Schwefelsäure benutzt werden.

Bestimmung der Filtrationswirkung der Knochenkohle in der Zuckerfabrication; von Dr. K. Stammer.

Dr. Stammer versuchte die Wirkung der Knochenkohle bei der Filtration durch directe Wägung der absorbirten Stoffe zu ermitteln. Die Untersuchung geschah durch wiederholtes Auskochen der betreffenden Spodium-Durchschnittsproben vor und nach dem Gebrauch mit größeren Mengen ammoniakalischen Wassers — gewöhnlich wurden 100 Grm. der Kohle 15 Mal mit je 300 Kub. Cent. ammoniakhaltigen Wassers

gekocht, im Allgemeinen so oft, als die Auslaugeflüssigkeit noch irgend eine Färbung zeigte —, Verdampfen der vereinigten Flüssigkeiten auf dem Wasserbade, Trocknen bis zum constanten Gewicht und schließliches Einäschern.

Nach Abschlag des im gewogenen Extracte zurückgehaltenen Ammoniaks (aus dem angewendeten Ammoniakwasser), des aus der Knochenkohle gelösten phosphorsauren Kalkes und des absorbirten Zuckers wurde gefunden, daß in der Dünnsaftkohle im Mittel 0,54 Proc. organische und 0,07 Proc. mineralische Stoffe, in der Dicksaftkohle 1,15 Proc. organische und 0,046 Proc. mineralische Stoffe aus dem Safte absorbirt wurden (bezogen auf trockene Kohle). Umgerechnet auf das Rübengewicht, wurden auf dem Dünn- und Dicksaftfilter im Ganzen 0,17 Proc. desselben Nichtzucker zurückgehalten.

Es wurden nämlich verbraucht auf 475 Zucker-Rüben:

1 Filter oder 6300 Pfd. Kohle für Dünnsaft
4/7 „ „ 3600 „ „ „ Dicksaft.

Diese absorbirten nach obiger Ermittelung:

	organische Stoffe	unorganische Stoffe
aus dem Dünnsaft	34,0 Pfd.	4,4 Pfd.
aus dem Dicksaft	41,5 Pfd.	1,6 Pfd.
zusammen	75,5 Pfd.	6,0 Pfd.

oder im Ganzen 81,5 Pfd. Nichtzucker oder 0,17 Proc. vom Rübengewicht. [90]

Diese auf den ersten Blick niedrigeren Zahlen gewinnen eine ganz andere Bedeutung, wenn man sie mit dem im Safte noch vorhandenen Nichtzucker vergleicht. In diesem Falle ergibt sich, daß diese 0,17 Proc. fast 9 Proc. des im Rübensafte oder 12,5 Proc. des im geschiedenen und saturirten Safte enthaltenen Nichtzuckers betragen, und daß somit in dem betreffenden Beispiel durch Filtration ein Achtel der nach der Scheidung und Saturation im Safte verbliebenen fremden Stoffe entfernt wurde.

Außerdem ist aus den mitgetheilten Zahlen ersichtlich, daß bei der Dicksaftfiltration unverhältnißmäßig mehr organische als mineralische Stoffe aus dem Safte absorbirt werden. (Im Auszuge aus der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie im Zollverein, Bd. 22 S. 914, durch Zeitschrift für Zuckerindustrie.)

Ueber das Färben von Schmuckfedern.

Hierüber gibt Dr. M. Reimann in seiner Färberzeitung einige Mittheilungen, die wir zur Ergänzung der früher von uns gebrachten ihrem wesentlichen Inhalt nach hier folgen lassen. Zum Entfetten empfiehlt Reimann Bäder von kohlensaurem Ammoniak oder schwacher Sodalösung, in welche die Federn sorgsam eingelegt werden, so daß sie sich nicht biegen oder gar brechen können. Nach dem Färben muß die Feder in steter Bewegung getrocknet werden, damit die Daunen frei emporstehen und die Feder ihre natürliche Gestalt wieder zurückerhält.

Die wichtigste und gerade die am schwierigsten zu färbende Farbe ist das Schwarz. Folgende zwei Verfahren sind hierfür von ausgezeichnetem Erfolge.

Auf ½ Pfd. Federn verwendet man ein 30° C. warmes Bad von 50 Liter Wasser, in welchem man 1 Pfd. calcinirte Soda auflöst. Die Kiele der Federn reibt man mit einem Stückchen kohlensaurem Ammoniak ab und legt die ganzen Federn

---

90 Bemerkt muß hier werden, daß die untersuchten Filter ein Dicksaftfilter und zwei Dünnsaftfilter waren, und daß nach der Dicksaftfiltration der Dicksaft mit Dünnsaft heraus gedrückt, und letzterer ebenso wie bei der Dünnsaftfiltration mit kaltem Wasser ausgesüßt wurde.

eine Viertelstunde in die Sodalösung. Statt der Soda kann man das Doppelte an kohlensaurem Ammoniak anwenden und die Federn über Nacht hineinlegen. Nach dem Herausnehmen spült man in warmem Wasser, legt die Federn 5 bis 6 Stunden in ein 7° B. starkes Bad von salpetersaurem Eisen ein, nimmt heraus und spült kalt. Weiter koche man 2 Pfd. Campeche-Blauholz und 2 Pfd. Quercitronrinde ab, gehe mit den Federn auf das lauwarme Bad und hantire dieselben in dem Bade, während man letzteres langsam erwärmt, bis es heiß ist, aber nicht kocht. Man läßt die Federn darin, bis sie völlig schwarz sind, nimmt sie dann heraus, und spült in lauwarmem Wasser. Endlich löst man 6 Loth Potasche in 6 Liter Wasser und rührt ½ Pfund Oel in die Lösung ein, so daß es sich darin völlig vertheilt. Durch dieses Bad nimmt man die Federn einzeln hindurch, läßt ablaufen ohne zu drücken und schwingt sie. Zu diesem Zweck befestigt man alle Federn mit den Kielen an einem langen Bindfaden, den man in einem gut geheizten Trockenzimmer aufspannt. Mehrere solcher Bindfäden verbindet man in der Mitte durch einen quer gezogenen Bindfaden, dessen Ende man längere Zeit hin und her zieht. Die Bindfäden und mit ihnen die daran hängenden Federn kommen dadurch in stete Schwingung, trocknen während derselben und erhalten dadurch ihren natürlichen Glanz zurück. Hat man nur wenig Federn zu bearbeiten, so faßt man sie einzeln am Stiel an und schwingt sie vor der offenen Thür einer Feuerung bis zum Trocknen hin und her. Viele Federfärber legen die Federn nach dem Färben und Spülen lagenweise in einen Kasten und überpudern sie mit Gyps, legen dann wieder Federn darüber und streuen darauf Gyps und so fort, nehmen noch feucht heraus und schwingen nun trocken. Die letzten Reste Gyps werden mit einer weichen Bürste entfernt. In diesem Falle gebraucht man kein Oelbad. Die Kiele werden dann glatt gerieben und die Federn mit einem passenden Brenneisen gekräuselt, welches nach der Breite der Kräuselung mehr oder weniger gewölbt seyn muß.

Ein zweites ebenfalls auf ½ Pfd. Federn berechnetes Verfahren ist folgendes. — Man zieht ab, wie oben angegeben, spült und kocht 2 Pfd. präparirten Catechu ab, läßt absetzen und zieht die klare Flüssigkeit behutsam ab. Mit dieser stellt man sich eine 40° C. warme Flotte her, in welche man die Federn 1 bis 2 Stunden einlegt und darin hantirt. Nach dem Herausnehmen legt man in ein kaltes Bad von holzsaurem Eisen von 3 bis 4° B. eine Stunde ein, spült und färbt mit Blauholz und Quercitron aus, wie oben angegeben. Die weitere Behandlung ist wie bei dem ersten Verfahren.

Zum Braunfärben werden die Federn wie für Schwarz vorbereitet und — ebenfalls auf ½ Pfd. berechnet — in einer Abkochung von 2 Pfd. Catechu ebenso behandelt, wie bei Schwarz angegeben. Nach dem Herausnehmen bestellt man ein 50 bis 60° heißes Bad mit ⅓ Pfd. chromsaurem Kali, bringt die Federn auf dieses Bad und hantirt sie darin, bis die Färbung vollendet ist. Ist das Braun nicht dunkel genug, so gebe man zwei Züge. Will man ein dunkles Braun (Schwarzbraun) haben, so gehe man nach dem Catechubade mit den Federn in ein kaltes Bad von holzsaurem Eisen von 2° B. und bringe die Federn von da auf das Chrombad.

Die Anilinfarben lassen sich im lauwarmen Bade ohne weiteres auf Federn färben. Für hellere Farben werden die Federn nach dem Entfetten in die Schwefelkammer gebracht und geschwefelt. Man stellt die Flotte einfach durch Zusatz der filtrirten Lösung des Anilinfarbstoffes zu einem lauwarmen Wasserbade her, bereitet die Federn vor wie angegeben, schwefelt wenn nöthig und hantirt sie in der Farbflotte bis zur Erzielung der gewünschten Nüance. Die spätere Behandlung beim Spülen und Trocknen ist dieselbe wie bei Schwarz angegeben. — Rosa färbt man mit schwacher Fuchsinlösung, Magenta mit stärkerer, Violett mit wasserlöslichem Patentviolett sowohl röthlich als bläulich, röthliches Blau mit wasserlöslichem Bleu de Lyon, grünliches Blau mit wasserlöslichem Bleu de lumière. Man kann das ächtere Alkaliblau auf Federn färben, indem man in der Farbflotte 2 Loth Soda auflöst und die Lösung des Alkaliblau dazu bringt, auf der Flotte hellblau anfärbt und die Federn auf ein bereit gehaltenes Bad mit 2 Loth Schwefelsäure bringt. Das Blau avivirt sich wie gewöhnlich. — Grün erzeugt man durch Färben in der Auflösung von Jodgrün, Orange in einer Lösung von gelbem Corallin, Ponceau in der Lösung von rothem Corallin. Eine Lösung von gelbem Corallin geht durch Zusatz von Ammoniak von Orange in Roth, die rothe Lösung durch Zusatz von Essigsäure von Roth in Orange

über. Man kann also jede Nüance durch Zusatz von Ammoniakflüssigkeit zur Auflösung von gelbem Corallin erzielen und darin färben. Das Ponceau mit Corallin ist schöner als die auf Stoff hergestellten gleichen Farben; nur ist sie sehr unächt, was aber für die Federn nicht schadet. Bei Corallin muß das Einlegen in Pottaschenlösung vermieden und die Federn ohne weiteres geölt werden. Für Weiß werden die geschwefelten Federn mit einer ganz schwachen Auflösung von bläulichem Patentviolett geblaut, im übrigen aber behandelt wie oben angegeben. In neuerer Zeit gibt man den Federn gern an der Spitze der Daunen einen bronceartigen Schein. Diesen erhält man folgendermaßen. Bläuliches oder röthliches Patentviolett löst man in Alkohol von 90 Proc. im Wasserbade zu einer concentrirten Lösung und bestreicht mit dieser die fertig gefärbten und geölten Federn mittelst eines Pinsels an denjenigen Stellen, welche broncirt erscheinen sollen. Der Alkohol verdampft schnell und hinterläßt einen schönen Broncereflex. Man verwendet hierzu nur spirituslösliches Violett, da das wasserlösliche durch die Berührung mit den Fingern schon leicht abfärbt.

Einfaches Mittel Silberzeug zu reinigen; von Dr. Elsner.

Der Zufall führte in meiner Haushaltung zu dem Gebrauch eines äußerst bequemen Putzmittels für Silberzeug, namentlich für silberne Löffel. In Ermangelung anderen heißen Wassers wurde das eben von den vorher geschälten und dann abgekochten Kartoffeln abgegossene Wasser benutzt, um silberne Eß- und Theelöffel zu reinigen, wobei letztere, welche am vorhergehenden Abend zum Essen weicher Eier benutzt und dadurch gelb angelaufen waren, leicht zwischen den Fingerspitzen mit dem Bodensatze von Kartoffelmehl gerieben wurden. Der Erfolg war überraschend, da die Löffel nicht nur rein, sondern auch so blank wurden, wie sie gewöhnlich nur nach Putzen mit einem der bekannten Putzpulver werden. Weitere Versuche zeigten, daß auf diese Weise nicht nur alle silbernen Gegenstände zu reinigen sind, auch solche, welche gravirt und ciselirt sind, wobei sich die gewöhnlichen Putzpulver leicht in Vertiefungen festsetzen, aus denen sie nur durch Bürsten entfernt werden können, sondern daß auch Neusilber und plattirte Waaren großen Glanz dadurch erhalten. Durch längeres Stehen sauer gewordenes Kartoffelwasser kann sogar statt der häufig angewendeten und gefährlichen Schwefelsäure zum Putzen kupferner Kessel und anderer Kupfergegenstände gebraucht werden. (Polytechnisches Notizblatt.)

Berichtigung.

In Priwoznik's Abhandlung „über eine durch schwefelhaltiges Mineralwasser bewirkte Veränderung von Gußeisen," im zweiten Aprilheft 1873 dieses Journals soll es Seite 134 Zeile 12 von oben statt: Fe_2O_3, 3 HO heißen: 2 Fe_2O_3, 3 HO.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXVI.

Vorrichtungen um das Herausfliegen der Weberschützen zu verhindern.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1873, t. XLIII p. 84.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Zahl der Unglücksfälle bei mechanischen Webstühlen ist im Vergleiche mit jenen bei anderen Maschinen der Textilbranche verhältnißmäßig sehr klein; nichts desto weniger ist es die Pflicht der betreffenden Constructeure auch hier durch zweckentsprechende Schutzvorrichtungen die Gefahr für den Arbeiter möglichst zu beseitigen.

Am häufigsten treten bei Webstühlen Verletzungen durch unvorhergesehenes Herausfliegen der Schütze ein, weßhalb man schon seit Jahren auf die Einführung einer einfachen und wirksamen Schützensicherung Bedacht genommen hat. Die einfachste dieser Vorkehrungen besteht in einem oberhalb der Kettenfäden an der Lade befestigten Stab,[91] dessen unzulängliche Wirkung die Firma André Koechlin und Comp. in Mülhausen (Elsaß) durch einen complicirteren Apparat, einen über der Kette angebrachten Schutzrechen [92] zu erhöhen suchte. Nachdem aber diese Sicherheitsvorrichtung bei den schnell laufenden Kraftstühlen als zu schwerfällig sich erwies, so konnte für dieselbe keine allgemeine Verbreitung in Aussicht genommen werden, zumal auch die Abnützung des Apparates zu stark und der Herstellungspreis desselben zu hoch ist.

Sucht man nach der Ursache der ungenügenden Wirkung des einfachen Sicherheitsstabes, so findet man, daß derselbe auf eine zu geringe Breite der Schützenbahn seinen Schutz ausübt, d. h. stellt man den Stab zu weit ab vom Ladendeckel, so kann die Schütze zwischen demselben und dem Stabe herausfliegen, und ist dagegen der Sicherheitsstab zu nahe an der Lade angebracht, so fährt die Schütze zuweilen vor dem Stab aus ihrer Bahn hinaus.

---

[91] Man vergleiche polytechn. Journal 1861, Bd. CLX, S. 108.
[92] Beschrieben im polytechn. Journal 1871, Bd. CCI S. 194.

Diesem Uebelstande zu begegnen, hat der Webmeister Michael Klinger des Etablissements Ch. Mieg und Comp. in Mülhausen statt eines, zwei Schutzstäbe an der Lade angebracht und hierdurch den Impuls zu einer einfachen, billigen, aber durchaus den Zweck erfüllenden Schützensicherung gegeben.

Klinger's Ausführung ist in Fig. 1 und 2 (Schnitt und Grundriß des rechten Endes der Lade) dargestellt.

Die beiden Sicherheitsstäbe A sind an beiden Enden mittelst Armen B verbunden, welche in den am Ladendeckel angeschraubten Bändern C drehbar derart eingelassen sind, daß sie in der Arbeitslage die gezeichnete Stellung einnehmen. Steht aber der Schutzrahmen zum Anknüpfen gebrochener Kettenfäden oder dergl. im Wege, so bringt ihn der Arbeiter einfach in die punktirte Lage, aus welcher der Rahmen beim ersten Ladenschlage sofort wieder zurückfällt, falls der Arbeiter es vergessen hätte den Apparat in den Normalzustand zu versetzen. Diese Schützensicherung wurde von Klinger in Messing ausgeführt, da die Herstellungskosten aus Schmiedeeisen theurer erschienen.

Obwohl die soeben beschriebene Construction hinsichtlich der Leistungsfähigkeit allen Anforderungen genügte, so suchte der Director desselben Etablissements, Hr. Sins, den Apparat weiter zu vereinfachen, um dessen Erzeugungskosten zu vermindern und dadurch dessen allgemeine Einführung zu erleichtern.

In dieser Absicht ist der Draht in entsprechender Länge zu einem Rahmen A,A¹ (Figur 3 und 4) zusammengebogen und die beiden Enden verlöthet; dadurch aber sind die beiden früheren Arme B entbehrlich geworden. Der Rahmentheil A¹ ist durch die Löcher der an beiden Enden des Ladendeckels angeschraubten Bänder C hindurchgesteckt, während die beiden Seitentheile des Rahmens in der Normallage auf den Zäpfchen a an den Bändern C aufruhen. Die punktirten Linien zeigen den Sicherheitsrahmen in der gegen die Lade zurückgelegten Position.

Dieser Vereinfachung haftet bei näherer Betrachtung der Nachtheil an, daß der Apparat nicht zerlegbar ist; es sey denn, daß die Löthstelle des Rahmens A,A¹ wieder geöffnet wird.

Aus diesem Grunde führte der Inspector des Mühlhauser Vereines zur Verhütung der Fabriksunfälle, F. G. Heller, dessen unermüdlicher Thätigkeit zumeist die großen Erfolge dieser — nebenbei bemerkt — in allen Fabriksdistricten nachzuahmenden Vereinigung der Industriellen zu danken sind, die in Figur 5 und 6 skizzirte Anordnung aus, bei welcher die Lagerbänder C einfach aus Blech ausgeschnitten sind. Durch

Aufbiegen des Lappens e erhält man einen Schlitz zur Aufnahme des Rahmens A,A[1], dessen Unterstützung in der Normalstellung durch den zweiten Lappen d erfolgt.

Beim praktischen Betriebe störte den langen Lappen e beim Auswechseln der Schütze im Schützenkasten. Heller nahm daher zum Schlusse die in Figur 7 und 8 in natürlicher Größe veranschaulichte Modification seines Apparates vor. Der Lappen e ist bedeutend verkürzt. Damit hierbei der Rahmen dennoch sicher gelagert bleibe, ist die Deckplatte f (ein dünner, entsprechend gekrümmter Blechstreifen) in der ersichtlichen Weise auf das Lagerband C aufgelegt. Soll der Sicherheitsrahmen, dessen Enden nicht zusammengelöthet, sondern durch einen breiten Ring zusammengehalten werden, aus irgend welchen Gründen von der Lade entfernt werden, so lüftet man die Befestigungsschraube b und dreht die Deckplatte f bei Seite.

Die zuletzt beschriebene Schützensicherung hat sich bei zahlreichen Versuchen, bei denen man das Herausfliegen der Schütze absichtlich provocirte, vollkommen bewährt [93] und deßhalb glaubt der Referent entschuldigt zu seyn, wenn er auf deren Beschreibung und allmählige Entwickelung näher eingegangen ist.

Nicht eindringlich genug kann auch bei dieser Gelegenheit auf die segensreiche Thätigkeit des oben genannten Mülhauser Vereines hingewiesen werden. Die gesetzlichen Anordnungen zum Schutze der Arbeiter gegen Gefahr für Leben und Gesundheit bleiben unzulänglich, so lange sich nicht allerwärts die Fabrikanten zusammenthun und durch vereinte Bemühungen jene Maßregeln zur allgemeinen Einführung bringen, welche die bei den verschiedensten Maschinen beschäftigten Arbeiter vor unvorhergesehenen Beschädigungen möglichst schützen.

J. Z.

---

[93] Damit die Schütze nicht seitlich an den beiden Enden des Sicherheitsrahmens ausfliege, ist es nothwendig, mit denselben bis auf 60—70 Millimeter den Schützenkästen nahe zu rücken.

LXXVII.

Scott und Morton's rotirende Dampfmaschine.

Nach dem Scientific American, April 1873, S. 207.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Das Neue und Eigenthümliche der Dampfmaschine, welche in Fig. 12 in perspectivischer Ansicht abgebildet ist, liegt darin, daß der Dampfcylinder A mit dem Schwungrade B rotirt. C ist die Dampfkammer, durch welche sich das Ausströmungsrohr nach D erstreckt. Zum Anlassen der Maschine und zur Umkehrung der Bewegung dient der Hebel E, und zum Ablassen des Condensationswassers der Hahn F. Die Kolbenstange ist direct mit dem Kurbelzapfen verbunden, wodurch die Reibung von Gleitstücken, Kreuzköpfen und Schubstangen ganz hinwegfällt. Die Rotation des Cylinders erfolgt dadurch, daß er um eine halbe Hublänge seitwärts vom Mittelpunkte des Schwungrades angeordnet ist. Die Lagerhälse sind mit dem Cylinder aus einem Stück gegossen, und der letztere, sowie das Schwungrad, rotiren jedes für sich in seinen Lagern.

Die Erfinder haben eine dieser Maschinen seit 6 Jahren ununterbrochen im Gang. Ihr 3×6 zölliger Cylinder macht 100 Umdrehungen per Minute und treibt 3 Schnellpressen.

LXXVIII.

Murrill und Keizer's oscillirende Pumpe.

Nach dem Scientific American, März 1873, S. 134.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Für die in Figur 1 und 2 dargestellte oscillirende Pumpe der Mechaniker Murrill und Keizer in Baltimore werden als specielle Vorzüge in Anspruch genommen: billige Herstellung, leichtes Zerlegen und Zusammenstellen der Pumpe. Figur 13 stellt eine solche Pumpe in der Ansicht (mit abgebrochenem Hebel), Figur 14 im Schnitt dar, aus welchem das eigentliche Princip der Wirkungsweise leicht ersichtlich ist.

In einem bei J zusammengeschraubten und abgedichteten Gehäuse befindet sich zunächst bei C der Ansatz für das Saugrohr und darüber

die beiden Saugventile D, welche aus einem einzigen, über die Platte G gebogenen Lederstreifen bestehen.

Indem die Platte G durch Federn nach aufwärts gepreßt wird, erfüllt derselbe Lederstreifen noch die Aufgabe, die Spindel F abzudichten, welche die Drehachse des hohlen Halbcylinders H bildet und von außen durch den Hebel M in oscillirende Bewegung versetzt werden kann.

Der Theil H bildet den Pumpenkolben, in welchem wie gewöhnlich die Druckventile I angebracht sind.

Bei der Bewegung des oscillirenden Kolbens H werden die Klappen D und I abwechselnd geöffnet und geschlossen, wobei ein continuirliches Ansaugen des Wassers bei C und Einpressen in den Hohlraum des Kolbens beziehungsweise durch die Oeffnung L zum Ablauf K stattfindet.

Zur Abdichtung des oscillirenden Kolbens gegen die Wandungen des Pumpengehäuses dient der schon genannte Lederlappen J, welcher an der aufsteigenden Seite des Halbcylinders H durch den äußeren Ueberdruck genau dichtend gegen die Kolbenfläche angepreßt wird, beim Niedergang aber wie das sich öffnende Ventil I dem Wasser freien Durchgang gestattet.

LXXIX.

Watteeu's Metallpackung für Stopfbüchsen.

Nach dem Engineer, April 1873, S. 216.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die in Figur 15 dargestellte Stopfbüchsenpackung, welche der Ingenieur Watteeu in Middlesbrough patentirt hat, ist mit wenig Worten zu erklären.

Der zweitheilige Metallring A aus Antrifrictionsmetall ist von doppelt conischer Gestalt und wird durch die bei B eingesetzte Spiralfeder mit den entsprechend geformten Zulagen stets dicht gegen die Kolbenstange angelegt.

Diese Packung ist bei französischen Locomotiven und Dampfmaschinen schon vielfach in Gebrauch gekommen. Bei Locomotiven hält dieselbe ein Jahr lang und kann sodann ohne große Kosten bequem erneuert werden.

LXXX.

Verbesserte schmiedeeiserne Doppel-Scheibenräder, „System Heusinger von Waldegg," auf der Wiener Weltausstellung.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Ein vollkommenes Eisenbahnwagenrad muß folgenden Bedingungen entsprechen:

1. Der Radreif muß längs der ganzen Peripherie eine gleichmäßige Unterstützung erhalten, wodurch eine sanftere Bewegung der Fahrzeuge, geringere Abnutzung und bessere Ausnutzung der Bandagen stattfindet.

2. Die beste Unterstützung des Radreifes ist die scheibenförmige, indem glatte Scheibenräder bei der Fortbewegung des Wagenzuges der Luft weniger Widerstand bieten und den Staub, welcher nicht allein die Reisenden so sehr belästigt, sondern auch in die Achsbüchsen eindringt und die Lager rasch zerstört, nicht so aufwirbelt, als bei den Speichenrädern.

3. Außer der sicheren Unterstützung des Radreifes muß der Radkörper auch eine große seitliche Stabilität besitzen, um den heftigen seitlichen Stößen beim Durchlaufen der Curven und Weichen widerstehen und die bestimmte Spurweite sicher halten zu können.

4. Der Radkörper muß mit der Nabe aus einem homogenen Ganzen bestehen, da die Verbindung verschiedener Materialien nicht mit Zuverlässigkeit bewirkt werden kann.

5. Das Material des Radkörpers und der Nabe darf nicht spröde, sondern muß zäh und sehr widerstandsfähig seyn.

6. Die Bandage muß in der Art mit dem Radkörper zuverlässig verbunden seyn, daß bei einem Springen der Bandagen nicht ein Aufwickeln derselben und Fortfliegen einzelner Theile möglich ist.

7. Die Bandage muß unbeschadet der Radconstruction sowohl aus Feinkorneisen, als Puddel- und Gußstahl bestehen können, um die Räder nicht nur unter Bremswagen, sondern auch unter anderen Fahrzeugen mit Vortheil verwenden zu können.

8. Bei der Fabrication müssen alle unnatürlichen Spannungen im Radkörper und in der Bandage vermieden werden können, um die beim Betrieb so gefährlichen Sprünge dieser Theile zu verhindern.

9. Bei abgenutzter Bandage muß dieselbe leicht von dem Radkörper abgenommen werden können, um den letzteren wieder benutzen und in gleicher Dauerhaftigkeit mit einer neuen Bandage versehen zu können.

Alle diese Bedingungen werden bei dem vor einem Jahr von mir construirtem schmiedeeisernen Doppel-Scheibenrad [94] erfüllt, welches von dem Hörder Bergwerks- und Hüttenverein für die Wiener-Weltausstellung ausgeführt wurde und in Figur 22 bis 25 dargestellt ist. Das Princip dieser Radconstruction ist ganz neu.

Die Räder bestehen aus zwei getrennten, convex ausgetriebenen, 10 Millimeter starken schmiedeeisernen Scheiben mit angeschweißten halben Naben, welche letztere in der Mitte ihrer Länge getheilt sind und in einander greifen, sowie aus einer T-förmigen Bandage mit Spurkranz aus Gußstahl, Puddelstahl oder Feinkorneisen, die in eigenthümlicher Weise verbunden sind.

Statt die Bandage wie gewöhnlich durch Glühen und Aufschrumpfen auf die Radscheiben zu befestigen, bleibt erstere nach dem Ausdrehen kalt und die beiden unter dem Dampfhammer ausgeschmiedeten, ausgewalzten, sowie convex ausgetriebenen und genau auf den inneren Durchmesser des Radkranzes abgedrehten Radscheiben werden zu beiden Seiten der T-Rippe ohne jegliche unnatürliche Spannung eingesprengt und durch Zusammenziehen an der Nabe auf einen etwas größeren Durchmesser gebracht.

Die nachträgliche Verbindung zwischen Radreif und Scheiben, sowie dieser unter sich, wird nicht allein durch warme Vernietung der 15 Millimeter starken Nietbolzen, wovon 16 Stück rings um die Bandage und 6 Stück um die Nabe parallel zur Achse, angebracht sind, sondern auch noch durch 3 stählerne Schließkeile s,s (Fig. 24 und 25) bewirkt, welche in entsprechende Nuthen des Nabenloches eingelassen sind und mit ihren Haken die beiden Außenflächen der Naben zusammenhalten, wodurch einestheils

---

[94] Zur Geschichte der Scheibenräder ist zu erwähnen, daß ich bereits im Jahre 1842 die ersten Scheibenräder mit doppelten Blechscheiben und T-förmiger Bandage sowie angenieteter gußeiserner Nabe construirte und auf der Taunusbahn, Aachen-Mastrichter und Frankfurt-Hanauer Bahn u. a. zur ausgedehnten Anwendung brachte; auch erhielt ich auf diese Construction unterm 11. Januar 1844 im Königreich Preußen, und unterm 5. März 1844 im Königreich Bayern, sowie in verschiedenen anderen Zollvereinsstaaten Patente. — Die Richtigkeit des Hauptprincips dieser Räder wurde bald allgemein anerkannt und entstanden ums Jahr 1850 eine Menge anderer Constructionen von Scheibenrädern, theils mit einfacher gerader, theils radial gerippter, theils concentrisch gewellter Scheibe, die jedoch alle in Folge mangelhafter Ausführung, besonders wegen ungenügender Befestigung mit der Nabe im Anfang viele Anfechtungen zu erleiden hatten. Erst als es den unermüdlichen Bestrebungen des früheren Oberingenieurs R. Daelen in Hörde gelungen, Scheibe und Nabe aus einem Stück Schmiedeeisen (durch Ausschmieden unter dem Dampfhammer, Auswalzen und Gesenkschmieden, sowie durch Anschweißen des T-förmigen Unterreifs) herzustellen, konnten zuverlässige einfache Scheibenräder geliefert werden. Bei den Doppel-Scheibenrädern hat die Nietbefestigung rings um die T-förmige Bandage sich stets als solid und zuverlässig erwiesen.

das Abscheren der Niete an der Nabe, als auch das Absprengen der Nietköpfe am wirksamsten verhindert wird.

Diese Räder haben nach der Ansicht erfahrener Eisenbahn-Maschinen-Techniker eine sehr rationelle, solide und zuverlässige Construction, doch stellt sich die Fabrication durch die getheilten in einander greifenden Naben und durch das Einpassen der Keile etwas kostspieliger als die der Scheibenräder mit einfacher Scheibe; ich habe daher neuerdings noch eine vereinfachte Construction in Vorschlag gebracht, welche gegenwärtig in Ausführung begriffen ist. Die Figuren 26 und 27 erläutern diese Construction; bei derselben sitzt die ungetheilte Nabe an der inneren Scheibe, welche dieselben Dimensionen wie bei dem vorher beschriebenen Rade hat und ähnlich wie jene mit der Nabe aus einem Stück durch Auswalzen und Gesenkschmieden hergestellt wird, während die äußere Scheibe aus einer 6 Millimeter starken Blechtafel rund ausgeschnitten und rothglühend zwischen entsprechenden Gesenken unter dem Dampfhammer wie die innere Scheibe convex ausgetrieben wird. Nachdem Ringe aus 6 Millimeter starkem Flacheisen an der äußeren Peripherie und um das Nabenloch zur Verstärkung mit einigen versenkten Nieten aufgenietet sind, wird diese Scheibe auf den gleichen Durchmesser mit der inneren Scheibe am Rand mit dem Ring abgedreht, sowie auch am Nabenloch, entsprechend dem Ansatz der Nabe, etwas conisch ausgedreht. Beim Einsprengen der beiden Scheiben wird die Bandage gering angewärmt (handwarm) und nachdem die Niete innerhalb der Bandage und um die Nabe eingezogen sind, wird zur Sicherung gegen das Absprengen der Nietköpfe an der Nabe noch der flache Schmiedeeisenring r auf den nach außen etwas erweiterten Vorsprung der Nabe warm aufgezogen.

Vergleichen wir dagegen die bisher bekannten besten oder verbreitetsten Radconstructionen mit den eben beschriebenen, so wird sich ergeben, daß ein großer Theil der oben aufgestellten Bedingungen nicht bei folgenden Radconstructionen erfüllt werden:

A. Bei dem doppelwandigen gußeisernen Scheibenrad mit Schalengußreif sind die Bedingungen Nr. 5, 7, 8 und 9 unzulässig.

B. Bei dem einfachen Scheibenrad mit Schalengußreif ist außerdem noch die Bedingung Nr. 3 nicht anwendbar.

C. Bei den schmiedeeisernen Scheibenrädern mit angeschmiedeter Nabe und angeschweißtem Unterreif können die Bedingungen Nr. 3, 6, 8 und 9 nicht erfüllt werden.

D. Bei den Gußstahlscheibenrädern sind die Bedingungen Nr. 7, 8 und 9 nicht anwendbar.

E. Bei den Losh-Rädern mit zusammengenieteten Doppelspeichen

und angegossener Nabe werden die Bedingungen Nr. 1, 2, 4, 5, 6, 8 und 9 nicht erfüllt.

F. Bei den Losh-Rädern mit angeschweißter Nabe und an der Peripherie zusammengeschweißten Doppelspeichen sind die Bedingungen Nr. 1, 2, 6, 8 und 9 unzulässig.

G. Bei den schmiedeeisernen Rädern mit flachen Speichen von rechteckigem und abgerundetem Querschnitt, sowie angeschweißter Nabe und angeschweißtem Felgenkranz, können die Bedingungen Nr. 1, 2, 6, 8 und 9 nicht erfüllt werden.

H. Bei den Holzscheibenrädern (System Manfell) sind die Bedingungen Nr. 3, 4 und 5 unzulässig.

Hannover, im Mai 1873.

Edmund Heusinger von Waldegg,
Oberingenieur.

LXXXI.

Webb's Locomotiv-Achsenbüchse.

Nach Engineering, December 1872, S. 421.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Locomotiv-Oberinspector der London and North-Western Railway, F. W. Webb in Crewe, hat die in Figur 19 bis 21 abgebildete Achsenbüchse für Locomotiven entworfen und kürzlich patentirt. Diese Anordnung zielt vorzüglich auf eine billige und bequeme Adjustirung der Lagerbüchse im Falle eines Verschleißes der Führungs- oder Laufflächen und ist vornehmlich für Locomotiven mit großen Rädern bestimmt.

Mit Bezug auf die erwähnten Abbildungen ist zu ersehen, daß das Metallfutter e, e aus zwei vertical an einander gepaßten Hälften besteht, welche die Achse bis unterhalb der Mittellinie umgreifen und welche durch die Bolzen d, d oben und unten mit den Lagerwänden c, c zusammengehalten werden. Diese Bolzen drehen sich frei in der einen, hier der linksseitigen Lagerwand, sind dagegen in der andern fest eingeschraubt, daher durch die Mutter d^1, d^2 eine genaue, parallele Adjustirung der Lagerflächen bequem erreicht werden kann. Ein etwaiges Rückdrehen der Bolzen d wird durch Anbringung der Stellschräubchen d^3 verhütet.

Zur Erhaltung der Lagerfutter e, e in ihrer gegenseitigen Position

dienen die oben und unten eingelassenen Stiftchen e', e'. Im Falle einer erforderlichen Nachstellung der Futterstücke legt man zwischen dieselben und den Lagerwänden c Unterlagsbleche ein.

Die übrigen Theile betreffend, so bezeichnet a die Führungsflächen für die Achsenbüchse, b die Oelkammern und f den Verbindungsbolzen mit der Tragfeder.

LXXXII.

Wood's Schlackenmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

(Fortsetzung von Seite 293 des vorhergehenden Heftes.)

Eine andere, auf dem gleichen Eisenwerke eingeführte, vom Ingenieur C. Wood patentirte Maschine dient nicht allein zum Ablöschen, sondern auch zum Granuliren der heißen Hohofenschlacke, welche demgemäß in mit Schaufeln bewegtes Wasser geleitet wird. Mittelst dieser Schaufeln findet zugleich eine ununterbrochene Weiterführung der Schlackenkörner nach dem vorgefahrenen Eisenbahnwagen statt.

Nach den Abbildungen in Figur 9, 10 und 11, — Ansicht von zwei Seiten und Mittelschnitt, welche im Engineering April 1873 S. 252 enthalten sind — bildet den Haupttheil dieser Schlackenmaschine das Rad oder die Trommel A, welche auf den Rollen H durch eine kleine Dampfmaschine und die Zahnräder C, D in Umdrehung gesetzt wird. Die Trommel ist durch ringförmige Seitenwände soweit abgeschlossen, daß das erforderliche Quantum vom Wasser in der unteren Hälfte der Trommel aufgenommen und dahin die zu löschende Schlacke mittelst der Rinne S zugeführt werden kann.

Zum Rühren des Wassers dienen die am Radumfang angebrachten siebförmig gelochten Schaufeln B, deren fernere Aufgabe es ist, die gelöschte, granulirte Schlacke sofort aus dem Wasser mitzunehmen und in der Höhe auf die Abrutschbühne E auszuschütten, welche das Material direct in den Eisenbahnwaggon gelangen läßt.

Durch ein Zuflußrohr läßt man so viel Wasser zur Trommel A nachfließen, als durch Verdampfung und Verspritzung beim Betriebe der Maschine erforderlich wird. J. Z.

LXXXIII.

Untersuchungen über die Auflösung der Gase im Roheisen, Stahl und Schmiedeeisen; von L. Troost und P. Hautefeuille.

Man nimmt allgemein an, daß Schmiedeeisen, Roheisen und Stahl die Eigenschaft besitzen, bei hoher Temperatur Gase aufzulösen, und daß diese Gase beim Sinken der Temperatur zum Theil entweichen. Folgt nun hieraus, daß die Gasentwickelung, welche das Gießen der beiden letztgenannten Metalle, wenn man es im Großen ausführt, begleitet, durch diese Eigenschaft allein erklärt werden kann? Die Verf. denken dieß nicht und zeigen im Nachstehenden, daß man die Gasentwickelung unter Umständen hervorbringen kann, bei denen die Veränderungen der Temperatur zu gering sind, um die Löslichkeit der Gase zu modificiren. In der That, die Gasblasen, welche sich entwickeln, ebenso wie diejenigen, welche die Höhlungen bilden, die man in den genannten Metallen nach dem Erkalten derselben antrifft, rühren nicht bloß von einem dem Spratzen ähnlichen Phänomen her; die Entwickelung derselben ist oft von einer nachweisbaren Aenderung in der chemischen Zusammensetzung des Gußeisens oder Stahles begleitet, wie die nachstehend beschriebenen Versuche darthun.

Das Aufkochen des Roheisens oder des Stahles, welches die Hüttenleute täglich beobachten, kann man leicht im Laboratorium studiren. Man braucht das Metall nur bei Apparaten aus feuerfester Thonmasse im geschmolzenen Zustande zu erhalten, um diese Erscheinung zu constatiren, sie dauert so lange, als das Metall geschmolzen bleibt, wenn auch keine merkliche Aenderung der Temperatur stattfindet. Diese Gasentwickelung rührt nicht von einer Einwirkung des Metalles auf die oxydirenden Gase der Luft (Wasserdampf oder Kohlensäure) her; denn sie zeigt sich auch in Abwesenheit derselben. Ein Roheisen, welches 72 Stunden lang in einem gut verschlossenen Apparat und unter einem schwachen Druck geschmolzen erhalten wurde, entwickelte am Ende des dritten Tages noch Gas. Dasselbe Roheisen, in eine Atmosphäre von Kohlenoxydgas oder Wasserstoffgas gebracht, verhält sich wie im trockenen luftleeren Raume,[95] und die Analyse hat ergeben, daß das Gas, welches sich ent-

[95] Bei allen diesen Versuchen findet bei der Gasentwickelung zugleich ein Emporspritzen von Metalltheilchen statt; man muß daher Sorge tragen, die Glasur des Porzellanrohres zu schützen; denn dieselbe hört auf undurchdringlich zu seyn, sobald sie vom Eisen angegriffen ist.

wickelt, Kohlenoxydgas ist. Die anhaltende Production dieses Gases kann nicht von aufgelöstem Gas herrühren, weil die Temperatur stationär bleibt; sie entspringt vielmehr, wie die Analyse gelehrt hat, aus einer Reaction des Roheisens auf die Masse des Porzellanschiffchens. Die Verf. haben gefunden, daß das Roheisen Kohlenstoff verliert und reicher an Silicium wird. Sie konnten die Anreicherung mit Silicium unter Bildung von Kohlenoxydgas bis zu einem Siliciumgehalt des Roheisens von 8 Proc. verfolgen. Ueber diesen Gehalt hinaus erhöht sich der Schmelzpunkt des Metalles so sehr, daß sie darauf verzichten mußten, die Reaction in Porzellanröhren zu studiren.

Die ersten Versuche zeigten wohl, daß bei einer den Schmelzpunkt des Roheisens übersteigenden Temperatur das Kohlenstoffeisen die Eigenschaft besitzt die Kieselsäure zu reduciren; sie gestatteten aber nicht die Tension zu erreichen, welche das Kohlenoxydgas besitzen muß, damit eben so viel Silicium oxydirt werde, als durch die Wirkung des Kohlenstoffes und des Eisens auf die Kieselsäure und die Silicate reducirt wird.

Die Verf. mußten sich für jetzt darauf beschränken, die Anreicherung mit Silicium zu bestimmen, welche das Roheisen erleidet, wenn man es unter einem Drucke von Kohlenoxydgas, welcher demjenigen, den dieses Gas in den metallurgischen Herden besitzt, nahe kommt, geschmolzen erhält. Sie nahmen ihre Zuflucht zur Anwendung von „gaize," einer feuerfesten, sehr kieseligen und sehr alkaliarmen Substanz. [96]

Ein weißes Roheisen, welches 0,21 Proc. Silicium und 5,32 Proc. Kohlenstoff enthielt, wurde in einem Tiegel von Gaize von sehr großer Wanddicke, welcher in einen mit Gasretorten-Kohle ausgefütterten Graphittiegel gestellt war, erhitzt. Unter diesen Umständen ist das Roheisen mit einer Atmosphäre von Kohlenoxydgas und Wasserstoffgas in Berührung, wie in den Kokeshohöfen. Nach 24stündigem Erhitzen war die Gaize um das mit Silicium angereicherte Roheisen herum stark zerfressen, und es hatte sich ein saures Eisenoxydulsilicat gebildet. Einzelne Kügelchen des Metalles waren mehr als 2 Kub. Cent. tief in die Masse der kieseligen Substanz eingedrungen.

Derselbe Versuch, mit Stahl wiederholt, gab ähnliche Resultate. [97]

---

[96] Gaize oder pierre morte nennt man im Departement der Ardennen ein sehr weiches, leichtes Gestein von graulicher Farbe, welches dort in mächtigen Lagern am Fuße der Kreideformation vorkommt und nach den Analysen von Deville und Desnoyers (Comptes rendus, t. LXX p. 581) 29 bis 47 Proc. in Kalilauge lösliche, 25 bis 42 Proc. darin unlösliche Kieselsäure und außerdem variirende Mengen von Eisenoxyd, Thonerde, Kalk, Magnesia und Wasser enthält.

[97] Beim Erhitzen von Siliciumeisen in Tiegeln von Gaize haben die Verfasser constatirt, daß eine solche Verbindung, welche 20 Proc. Silicium und nur einige

Das Roheisen und der Stahl wurden vor und nach diesen Versuchen analysirt und lieferten dabei folgende Zahlen:

	Silicium.	Kohlenstoff.
1) Ursprüngliches Roheisen	0,21	5,32
Dasselbe nach 48stündigem Erhitzen in Porzellan .	0,87	5,20
Dasselbe nach 24stündigem Erhitzen in Gaize . .	1,07	3,90
Kügelchen, welches sich einen Canal in der Gaize ausgehöhlt hatte	3,4*	
2) Ursprünglicher Gußstahl	0,10	1,54
Derselbe nach 24stündigem Schmelzen in einem hessischen Tiegel	0,26	0,74
Derselbe nach 24stündigem Schmelzen in Gaize .	0,80	0,70

Diese Wirkung des Roheisens und des Stahles auf die kieseligen Substanzen zeigt, daß man allemal, wenn man die Einführung von Silicium in das Metall vermeiden will, zum Schmelzen desselben Gefäße von Kalk oder Magnesia verwenden muß.

Da in den Hohöfen Kohlenstoff, Eisen und Silicate mit einander in Berührung sind, so findet in denselben die in Rede stehende Reaction statt; sie beginnt in der Rast und im Gestell, und sie dauert im Herd fort, wenn die Wände sehr kieselig sind. Sie trägt also zur Anreicherung des Roheisens mit Silicium bei, ist jedoch wohl nicht die Hauptursache der Production von siliciumhaltigem Roheisen; denn die Reaction des Kohlenstoffeisens auf die Kieselsäure ist eine langsame, und überdieß ist die Basicität der Schlacken ihr wenig günstig. Die Verf. haben sich direct davon überzeugt, daß siliciumhaltiges Roheisen beim Erhitzen in

---

Zehntausendtel Kohlenstoff enthielt, mehrere Tage lang in Fluß erhalten werden konnte, ohne merklich Silicium zu verlieren oder zu gewinnen. Kleine Mengen von Kohlenstoffeisen genügen also, um, wenn zugleich eine sehr kieselsäurereiche Schlacke vorhanden ist, die durch das Kohlenoxyd bewirkte Abscheidung von Silicium zu compensiren. (Die Abscheidung des Siliciums aus seiner Verbindung mit dem Eisen durch Kohlenoxyd wurde von Caron beobachtet. Derselbe leitete nämlich, wie in den Compt. rend. t. LII p. 1190 u. f. beschrieben ist, über Siliciumeisen, welches in einem Porzellanschiffchen bis zum Schmelzpunkt des Roheisens erhitzt wurde, Kohlenoxydgas, und es ergab sich, daß dasselbe zersetzt wurde, und daß sein Sauerstoff sich mit dem Silicium zu Kieselsäure, die obenauf schwamm, verband, sein Kohlenstoff dagegen mit dem Eisen Roheisen bildete. Reines Eisen zersetzt das Kohlenoxydgas nicht; siliciumhaltiges Schmiedeeisen kann aber vermöge der erwähnten Reaction durch Glühen in diesem Gase in Stahl verwandelt werden.) Reines Silicium wird, wenn man es in einem Kohleschiffchen in Kohlenoxydgas bis zu seinem Schmelzpunkt erhitzt, langsam oxydirt. Eine rasche Oxydation tritt erst dann ein, wenn man die Hitze bis zu der Temperatur, bei welcher das Porzellan erweicht, verstärkt. Aber bei dieser Hitze wird das Kohlenoxyd zum großen Theil dissociirt, so daß die Oxydation großentheils von freiem Sauerstoff herrühren kann; man sieht unter diesen Umständen kleine Wolken von glühender Kohle, welche an die Kohle der Flammen erinnert.

* Dieses Resultat zeigt den Einfluß einer Vergrößerung der Berührungsfläche zwischen dem Metall und der kieseligen Substanz.

Kalk oder in einem sehr basischen Kalksilicat Silicium verliert. Die wahre Ursache der Production siliciumhaltigen Roheisens, selbst in einer Atmosphäre von Kohlenoxydgas, besteht vielmehr in der Einwirkung der immer in merklicher Menge in der Beschickung vorhandenen Alkalimetalle auf die Silicate. Der Einfluß der Alkalimetalle ist leicht nachzuweisen; man braucht nur ein Gemenge von kohlensaurem Kali, Kohle, Eisenfeile und Kieselsäure in einem Windofen hinreichend stark zu erhitzen, so daß Kaliumdampf entsteht, welcher dann mit der Kieselsäure und dem Eisen zusammentrifft. Die Verf. bekamen auf diese Weise ein Roheisen, welches 5,16 Proc. Silicium und 2,94 Proc. Kohlenstoff enthielt. Diese Reaction, viel rascher als die vorhergehenden Reactionen erfolgend, erklärt die Production des siliciumhaltigen Roheisens während des raschen Niederganges des Metalles durch die heißeste Zone des Hohofens besser.

In der vorstehenden Abhandlung (Comptes rendus, t. LXXVI p. 482; polytechn. Centralblatt, 1873 S. 440) haben die Verf. gezeigt, daß die Gasentwickelung welche geschmolzenes Roheisen zeigt, häufig von der Einwirkung des Kohlenstoffeisens auf Kieselsäure oder Silicate herrührt. Man kann jedoch Gase aus dem geschmolzenen Metall ausziehen, ohne daß ein Angegriffenwerden der Wände des Schmelzgefäßes oder eingemengter Schlacke stattfindet.

Roheisen, in einem Schiffchen von Kohle in Wasserstoffgas stark erhitzt, erleidet eine ruhige Schmelzung; man bemerkt kein Emporspritzen und keine Gasentwickelung. Wenn man aber, nachdem man es lange Zeit in dieser Atmosphäre gelassen hat, rasch den Druck des Wasserstoffgases verringert, so sieht man zahlreiche Metallkügelchen und Graphitblättchen emporspringen, wodurch die Entwickelung des von dem Metall absorbirten Gases nachgewiesen wird. Erniedrigt man zugleich die Temperatur, so tritt das Erstarren des Metalles während der Gasentwickelung ein, und die Oberfläche des Barrens wird runzelig; man vergrößert so die gewöhnlichen Wirkungen des Spratzens.

Phosphor und Silicium üben auf die Löslichkeit des Wasserstoffgases im Roheisen einen Einfluß aus, wovon man sich durch vergleichende Versuche leicht überzeugen kann. Phosphorhaltiges Roheisen muß man längere Zeit in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas erhalten, als gewöhnliches Roheisen, wenn man durch nachherige plötzliche Verringerung des Druckes ein merkliches Aufkochen hervorbringen will. Roheisen, welches sehr reich an Silicium ist, löst so wenig Wasserstoff auf, daß die Verf. sich nur auf die Weise von der Löslichkeit dieses Gases in demselben überzeugen konnten, daß sie während des Erstarrens des Metalles

ein vollständiges Vacuum herstellten, worauf sie constatirten, daß ein Spratzen stattfand, welches aber selbst unter diesen Umständen ausnehmend schwach war.

Eine Atmosphäre von Kohlenoxydgas gibt nicht dieselben Resultate; während der Wasserstoff sich im Roheisen in erheblicher Menge auflöst, löst das Kohlenoxyd sich nicht merklich darin, besonders wenn das Roheisen viel Kohlenstoff enthält. Man kann, nachdem man das Roheisen mehrere Stunden lang mit einer Atmosphäre von Kohlenoxydgas in Berührung gelassen hat, eine sehr rasche Verringerung des Druckes eintreten lassen, ohne daß die Oberfläche des geschmolzenen Metalles ruhig zu sein aufhört. Nur indem man zugleich den Druck verringert und die Temperatur erniedrigt, so daß das Metall zum Erstarren gebracht wird, kann man ein schwaches Spratzen constatiren.

Um diese ersten Resultate zu controlliren, haben die Verf. das in einem Roheisen, welches zu Gänzen gegossen war, aufgelöste oder eingeschlossene Gas aus demselben ausgezogen. Ein Cylinder dieses mit Holzkohle erblasenen Roheisens von 500 Grm. Gewicht gab, auf 800° C. [98] erhitzt, im trockenen luftleeren Raume in 190 Stunden 16,7 Kub. Cent. Gas ab. In demselben wurden folgende Stoffe nachgewiesen und bestimmt:

Kohlensäure . . .	0,6	Kub.	Cent.	oder	3,59 Proc.
Kohlenoxyd . . .	2,8	„	„	„	16,76 „
Wasserstoff	12,3	„	„	„	74,07 „
Stickstoff	1,0	„	„	„	5,58 „
	16,7	Kub.	Cent.		100,00 Proc.

Dieses Resultat steht mit dem, was die Verf. für das kohlenstoffreiche Roheisen constatirt haben, in Einklang: Kohlenoxyd wurde in viel geringerer Menge aus dem Roheisen erhalten, als Wasserstoff. Der größere Theil des Kohlenoxydes verläßt das Metall schon in einigen Stunden, während der Wasserstoff viel kräftiger zurückgehalten wird.

Derselbe Cylinder von Roheisen, 48 Stunden lang bei 800° C. und unter einem Druck von 0,770 Meter in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas erhalten, löst dieses Gas in viel größerer Menge auf, als er mit Kohlenoxydgas thut, wenn man ihn ebenso lange und unter denselben Umständen in eine Atmosphäre dieses Gases bringt. Wenn man nämlich nach jeder dieser Operationen den Cylinder 170 Stunden

---

98 Diese Temperatur wurde mittelst des auf der Dissociation des kohlensauren Kalkes beruhenden Pyrometers von Lamy bestimmt.

lang der Wirkung eines trockenen Vacuums aussetzt, so erhält man aus demselben im ersteren Fall ungefähr drei Mal so viel Wasserstoffgas, als im letzteren Fall Kohlenoxydgas. Das Nähere ergibt sich aus den folgenden Zahlen.

Nach der Sättigung des Metalles aus demselben ausgezogenes Gas.

	Mit Wasserstoff.		Mit Kohlenoxyd.	
Kohlenoxyd	1,1 Kub. Cent. oder	2,36 Proc.	14,7 Kub. Cent. oder	86,98 Proc.
Wasserstoff	44,0 „ „ „	94,42 „	1,5 „ „ „	9,87 „
Stickstoff	1,5 „ „ „	3,22 „	0,7 „ „ „	4,15 „
Gesammtvol.	46,6 Kub. Cent. oder	100,00 Proc.	16,9 Kub. Cent. oder	100,00 Proc.

Das Löslichkeitsverhältniß ist hier ebenso, wie es bei den Versuchen mit dem geschmolzenen Metall sich ergeben hat; das Metall im festen Zustande verhält sich also gegen Wasserstoff- und Kohlenoxydgas ähnlich, wie das geschmolzene Metall. Im Augenblick des Erstarrens scheint bloß eine plötzliche Aenderung der Löslichkeit einzutreten.

Die Verf. haben ferner vergleichende Versuche angestellt, um den Einfluß des Kohlenstoffgehaltes des Metalles zu ermitteln, indem sie statt Roheisen Schmiedeeisen oder Stahl verwendeten.

Ein 500 Grm. schwerer Gußstahl-Cylinder, bei 800° denselben successiven Behandlungen ausgesetzt, wie das vorerwähnte Roheisen, gab folgende Resultate:

Gas, enthalten in dem Metall, so wie es aus der Schmiede kam.

Kohlensäure . . .	0,05 Kub. Cent. oder	2,27 Proc.	
Kohlenoxyd . . .	1,40 „ „ „	63,65 „	
Wasserstoff . . .	0,50 „ „ „	22,72 „	
Stickstoff	0,25 „ „ „	11,36 „	
	2,20 Kub. Cent. oder	100,00 Proc.	

Nach der Sättigung des Metalles aus demselben ausgezogenes Gas.

	Mit Wasserstoff.		Mit Kohlenoxyd.	
Kohlenoxyd	0,9 Kub. Cent. oder	11,53 Proc.	2,0 Kub. Cent. oder	62,50 Proc.
Wasserstoff	6,4 „ „ „	82,05 „	0,8 „ „ „	25,00 „
Stickstoff	0,5 „ „ „	6,42 „	0,4 „ „ „	12,40 „
	7,8 Kub. Cent. oder	100,00 Proc.	3,2 Kub. Cent. oder	100,00 Proc.

Das Gasvolum, welches man aus dem Stahl dadurch, daß man denselben längere Zeit (190 Stunden lang) einem trockenen Vacuum aussetzt, — indem man ihn zuerst so, wie er aus der Schmiede kommt, und dann, nachdem er unter denselben Umständen wie das Roheisen mit

Wasserstoff oder Kohlenoxyd gesättigt ist, verwendet, — ausziehen kann, ist hiernach viel geringer, als beim Roheisen [99]. Der Stahl hält außerdem die letzten Spuren von Wasserstoff mit größerer Kraft zurück, und gleichwohl läßt dieses Metall, wenn es mit diesem Gase gesättigt ist, einen Theil desselben schon bei gewöhnlicher Temperatur fahren; es verhält sich also wie das Palladium.

Ein 500 Grm. wiegender Cylinder von weichem Eisen gab im trockenen Vacuum bei 800° in 190 Stunden Kohlensäure, Kohlenoxydgas, Wasserstoffgas und Stickstoffgas von sich. Kohlenoxydgas und Wasserstoffgas stehen hier ungefähr in demselben Mengenverhältniß, wie beim Stahl; aber das Gesammtvolum der Gase ist größer.

Gas, ausgezogen aus weichem Eisen.

Kohlensäure . . .	2,2	Kub. Cent.	oder	11,89	Proc.
Kohlenoxyd . . .	10,8	„ „	„	58,38	„
Wasserstoff . . .	4,4	„ „	„	23,78	„
Stickstoff	1,1	„ „	„	5,95	„
	18,5	Kub. Cent.	oder	100,00	Proc.

Nach der Sättigung des Metalles aus demselben ausgezogenes Gas.

	Mit Wasserstoff.				Mit Kohlenoxyd.			
Kohlenoxyd	0,6	Kub. Cent.	oder	4,31 Proc.	13,7	Kub. Cent.	oder	97,85 Proc.
Wasserstoff	10,0	„ „	„	71,94 „	0,2	„ „	„	1,43 „
Stickstoff	3,3	„ „	„	13,75 „	0,1	„ „	„	0,72 „
	13,9	Kub. Cent.	oder	100,00 Proc.	14,0	Kub. Cent.	oder	100,00 Proc.

Das Schmiedeeisen hält das Kohlenoxyd mit größerer Kraft zurück, als den Wasserstoff, zeigt also in dieser Hinsicht ein dem des Roheisens und des Stahles entgegengesetztes Verhalten.

Die Zahlen, welche die Vers. für das Schmiedeeisen erhalten haben, sind viel niedriger als diejenigen, welche man seit den Versuchen von Graham, aus denen derselbe schloß, daß das Schmiedeeisen des Handels sein 7- bis 12, 5-faches Volumen Kohlenoxydgas auflöse, allgemein angenommen hat. Hat diese Verschiedenheit bloß darin ihren Grund, daß

[99] Die Vers. erinnern daran, daß sie constatirt haben, daß man eine sehr anhaltende Entwickelung von Kohlenoxydgas erlangen kann, indem man Schmiedeeisen, Roheisen oder Stahl so stark erhitzt, daß eine Reaction zwischen dem Kohlenstoffeisen und der beigemengten Schlacke eintritt, oder auch indem man bei 800° operirt, aber in Gegenwart kleiner Mengen von Wasserdampf; im letzteren Fall ist das Kohlenoxydgas von Wasserstoffgas begleitet. Um diese Fehlerquellen zu vermeiden, haben sie immer in einem absolut trockenen Vacuum und bei einer 800° nicht übersteigenden Temperatur operirt, indem sie Cylinder verwendeten, welche in der Kälte und im Trockenen homogenen Blöcken des Metalles von großem Volum entnommen waren.

die Verf., statt, wie Graham, feinen Eisendraht zu verwenden, mit Schmiedeeisen-Cylindern von 2,6 Centimet. Durchmesser operirten? Die Verf. werden diese Frage erörtern, wenn sie ihre Versuche über dieselben, in kleine Stücke zertheilten Metalle veröffentlichen werden. [100] (Comptes rendus, t. LXXVI p. 562; polytechnisches Centralblatt, 1873 S. 440.)

LXXXIV.

Ueber Zinkgießerei.

Wenn irgend eine der vielen Industrien, welche jetzt in Berlin betrieben werden, darauf Anspruch machen kann, als ein ächtes Berliner Erzeugniß angesehen zu werden, so ist es die Zinkgießerei, denn in Berlin sind die ersten Anfänge dieser Industrie nur als Versuche gemacht worden und in Berlin findet heute die größte Ausnutzung dieses Materiales auf dem Felde derjenigen Benutzung, welche die rohesten Anfänge überschreitet, statt.

Lange blieb Zink, obgleich man seine Verwendung in Messing und in ähnlichen Compositionen schon im Alterthum kannte, für sich allein unbenutzt, und nur in engen Grenzen bewegte sich in Folge dessen die Production dieses so reichlich vorkommenden Materiales. Noch im Anfang dieses Jahrhunderts wurden in Europa kaum 4000 Centner Zink erzeugt, während heut die Gesammtproduction auf mindestens 2,500,000 Centner veranschlagt werden kann. Es muß dieß auffallen, da sich Zink wegen seiner leichten Schmelzbarkeit und wegen seiner relativ großen Luftbeständigkeit sehr gut zur Anfertigung von allerhand Gegenständen zu eignen scheint, aber die Sprödigkeit des Metalles setzte der Bearbeitung eine enge Grenzen. Erst als im Jahr 1805 in Sheffield die Entdeckung gemacht wurde, daß das Zink, wenn es bis 100° Cels. erhitzt wird, seine Sprödigkeit verliert, fing man an, das Metall als solches zu verwenden, und zwar zuerst als Dachplatten, was man jedoch, da sie in Folge der fehlerhaften Befestigungen sich als unhaltbar erwiesen, bald wieder aufgab, und erst neuerdings wieder aufgenommen

---

[100] Die Verf. können ihre Resultate mit denen, welche man in Bezug auf das Meteoreisen bis jetzt erhalten hat, nicht vergleichen, weil man das Meteoreisen im Allgemeinen unter Umständen erhitzt hat, bei denen ein Theil der aus demselben ausgezogenen Gase von Reactionen herstammte, welche zwischen den in dem Meteorit mit einander gemengten oder verbundenen Elementen stattfanden.

hat. Lange Zeit hindurch fertigte man eigentlich nur feste große Stücke, Gewichtsstücke und dergl. aus Zink an. Diese Verwendung genügte indeß nicht, um die Massen Zink, welche in Schlesien producirt werden konnten, zu bewältigen, und der Verein für Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen stellte im Jahre 1826 die Auffindung einer Anwendung des Zinkes, durch welche eine wesentliche und gemeinnützige Vermehrung des Verbrauches veranlaßt wurde, als Preisaufgabe.

Diese Preisaufgabe wurde in Berlin gelöst. Der Oberbergrath Krieger fand zuerst, daß es möglich sey Zink nicht nur in Platten und compacten Massen, sondern auch in Hohlstücken zu gießen, und er fertigte für seinen Haushalt aus diesem Material eine Menge von Geräthschaften, ohne jedoch der Sache selbst eine größere Ausdehnung zu geben. Dagegen griff ein ihm bekannter Besitzer einer Fabrik feiner Eisengußwaaren, Geiß, welcher sich gerade nach einem passenden Material zum Gießen großer Architekturstücke umsah, diese Idee auf. Er hatte in dem Zink ein Material gefunden, welches bei einer niedrigen Temperatur schmilzt, und sich in Folge dessen selbst in feuchte Sandformen gießen läßt, welches nach dem Guß sich leicht bearbeiten und welches vor Allem — was für die Herstellung größerer Stücke sehr wichtig ist — sich gut löthen läßt. Geiß, dessen Fabrik heute noch in Berlin besteht, machte nun eifrig Versuche. Da sich sowohl Beuth als auch Schinkel für die Sache interessirten, so fing man sehr bald in Berlin an, Architekturstücke, Säulen, Capitäle Architrave, Dachverzierungen und Aehnliches — aus Zink zu verwenden. Damit war dem Zinkguß die Bahn gebrochen; in Berlin sowohl wie auch in anderen großen Städten entstanden schnell Zinkgießereien, der Preis des Zinkes, welcher auf 2 Thaler gesunken war, hob sich schnell auf 6 Thaler, und während, wie schon oben erwähnt, im Jahre 1808 in ganz Europa nicht 4000 Centner Zink producirt wurden, stieg bis 1858 die Production in Europa auf 1,200,000 Centner; im Jahre 1861 producirte Preußen allein 1,070,000 Centner Zink, und jetzt kann man die Zinkproduction in Europa auf rund $2\frac{1}{2}$ Millionen Centner annehmen.

Dieses schnelle Steigen der Production, welches nicht von einem abermaligen Sinken des Preises begleitet war, beweist, daß sich die Anwendung des Zinkes als Gußmaterial für Gegenstände des allgemeinen Verbrauches bewährt hat, und es läßt sich schon aus diesen Zahlen annehmen, daß die Verwendung nicht auf die Architektur beschränkt blieb. Dieß ist richtig; sobald man die leichte Verwendbarkeit des Zinkes als Gußmaterial erkannt hatte, benutzte man es auch bald zu anderen Gegenständen, so z. B. zu Kronleuchtern u. dergl., wo es als Ersatz der

theuren Bronze treffliche Dienste leistete, eine Benutzung, um deren Einführung in Berlin sich ganz besonders Spinn verdient gemacht hat; dann erfand Devaranne die Benutzung desselben zu dem Theaterschmucke, eine Anwendung, welche sich auf die Benutzung der Eigenschaft des polirten Zinkes, das Licht sehr reichlich zurückzuwerfen, gründet. Schließlich aber wurde Zink auch zum Nachgießen größerer Statuen, welche so zu sehr billigen Preisen hergestellt werden konnten, benutzt. Diese Art der Verwendung hat Geiß gleich zu Anfang cultivirt, recht praktisch wurde sie aber erst, als Hoffauer darauf kam, die Zinkstatuen auf galvanischem Wege mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen, wodurch sie nach kurzer Zeit das Ansehen von Bronzestatuen erhalten. Diese Art der Verwendung ist heut noch sehr gewöhnlich, da sie auch weniger reichen Leuten die Erwerbung guter plastischer Kunstwerke gestattet, und wird sie, außer in der Geiß'schen Zinkgießerei in Berlin, hauptsächlich noch von Lippold cultivirt.

Es wird jetzt also gar vielerlei von Zink gefertigt; Leuchter und selbst noch kleinere Gegenstände, Kronen und Wandleuchter, Statuen, große Architekturstücke, ganze Denkmäler, ja Stücke von 30 bis 40 Fuß Höhe und oft von 10 Centner Gewicht werden aus diesem Metall gefertigt. Und alle diese Gegenstände können in ein und derselben Fabrik gefertigt werden, da eigentlich die Arbeit bei allen ganz genau dieselbe ist. Es fällt nämlich in einer Zinkgießerei augenblicklich auf, daß wir gar keine großartigen Einrichtungen sehen; wir haben auf dem Hof vielleicht eine dem Original an Größe gleich kommende Nachbildung der Amazone von Kieß oder ein Grabmonument, welches 20 Fuß hoch ist, gesehen, und nun treten wir in die Fabrik und finden ganz kleine Schmelzöfen, kleine Tiegel und schließlich auch nur kleine Räumlichkeiten zum Gießen. Die Erklärung hierfür liegt in der leichten Löthbarkeit des Zinkes; alle, auch die kunstvollsten Gegenstände, werden in kleinen Stücken, die höchstens jedes 10 Pfund wiegen, gegossen und dann zusammengelöthet. Für alle solche Sachen werden nur die Modellstücke aufbewahrt; wird ein Abguß bestellt, so werden die Formen schnell in feinem Formsand abgedrückt, die einzelnen Stücke gegossen, zusammengelöthet und nur die Löthstellen nachgearbeitet. In Folge dieser geringen Einrichtungen, welche eine solche Gießerei erfordert, ist ihre Zahl in Berlin auch nicht unbedeutend; es gibt deren einige fünfzig, doch sind die meisten derselben nicht allein Gießereien für Gegenstände, welche ausschließlich aus Zink dargestellt werden. Bei sehr vielen greift der Zinkguß in einander mit dem Bronzeguß; es sind dieß die Fabriken für Lampen und Erleuchtungsgegenstände, sowie für jene billigen Nippes,

welche in vielen Haushaltungen die ächten Bronzegegenstände ersetzen. Nehmen wir die Zinkgießereien im engeren Sinne, d. h. solche, deren Haupterzeugnisse in Architekturstücken, in Nachbildungen von plastischen Kunstwerken und Aehnlichem bestehen, so dürften in denselben ungefähr 300 Arbeiter beschäftigt seyn, und behauptet Berlin, wo diese Industrie entstanden und wirklich von kunstverständiger Hand sorgsam gepflegt wurde, auf diesem Felde noch immer den ersten Platz. (Berggeist.)

LXXXV.

Ueber sogenannte Zinnkapseln; von Dr. G. C. Wittstein.

In neuerer Zeit findet man die Glasflaschen, in welchen Mineralwässer, Biere, Weine, Liqueure, Senfe ꝛc. verkauft werden, an der Verschlußstelle, außer mit Kork, Draht und Siegel, häufig auch noch mit einer Hülle von dünnem Blech überkleidet, welche Zinn seyn soll, aber, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, diesen Namen nicht verdient, da sie reich an Blei ist, und zwar so reich, daß sie nicht einmal als bleihaltiges Zinn angesehen werden kann, sondern als zinnhaltiges Blei bezeichnet werden muß.

Die Prüfung geschah durch Digeriren einer abgewogenen Menge des Metalles mit reiner Salpetersäure, Abstumpfen der freien Säure des Filtrats mit Soda, Fällen mit Schwefelsäure und Berechnen des Bleies aus dem Gewichte des Niederschlages. Die Ergebnisse überstiegen meine Erwartungen in hohem Grade, denn der Bleigehalt betrug in sechs Fällen mehr als 90 Procent! Es enthielt nämlich die Metallkapsel von einer Flasche

Champagner.	Liqueur.	Senf.	Mineralwasser.	Bier.	Bier.
90,13	91,33	92,4	93,1	94,2	99,4 Proc. Blei.

Ich will die Urheber dieser Sorglosigkeit vorläufig nicht nennen, da sie von der Tragweite derselben vielleicht keine Ahnung haben, sondern sie nur darauf aufmerksam machen, damit sie und alle ihre Collegen einen solchen Uebelstand abstellen d. h. die Metallkapseln entweder ganz weglassen oder sie durch solche von reinem Zinn ersetzen.

„Warum das?“ wird vielleicht mancher fragen. „Beseitigt man doch vor dem Oeffnen der Flaschen die Metallkapseln; mithin kommen letztere mit dem Inhalte derselben gar nicht in Berührung.“ Dagegen muß ich

erwiedern, daß diese Kapseln häufig nicht gleich weggeworfen, sondern nach jedesmaligem Gebrauche des Inhaltes wieder über den Kork gestülpt werden; daß dadurch das Metall mit den außen an der Mündung der Flasche hängen gebliebenen Tropfen der Flüssigkeit in Berührung kommt; daß die meisten dieser Flüssigkeiten freie Säure enthalten, welche das Blei angreift; daß sich in Folge dessen um die Flaschenmündung herum eine Bleisolution bildet, welche beim nächsten Ausschenken mit in das Trinkglas gespült wird und so in den Magen des Trinkenden gelangt.

Es werden dadurch acutere Bleivergiftungen veranlaßt, als durch anhaltendes Schnupfen von in bleihaltiger Zinnfolie aufbewahrtem Tabak oder durch anhaltenden Gebrauch bleihaltiger Haarfärbemittel. —

Ich habe auch Gelegenheit gehabt Zinnfolie, in welche Käse verpackt war, zu untersuchen, und dieselbe gleichfalls stark bleihaltig gefunden. Hier liegt die Gefahr einer Bleivergiftung außer Zweifel, wenn die mit dem Metalle in unmittelbarer Berührung gewesene Käsefläche nicht in einer wenigstens messerrückendicken Schicht beseitigt, sondern mitverzehrt wird, denn diese Schicht enthält Blei in löslicher Form.

LXXXVI.

Ueber die Gewinnung des Goldes, welches beim Affiniren dieses Metalles mit Chlorgas in das Chlorsilber übergeht; von Dr. Adolph Leibius, ältestem Münzwardein an der kgl. Münze in Sydney.

Beim Affiniren des Goldes mittelst Chlorgas nach dem Miller'schen Verfahren (beschrieben im polytechn. Journal 1870, Bd. CXCVII S. 43) wird das dem Golde beigemengte Silber bekanntlich in Form von Chlorsilber abgeschieden, welches man, nachdem das Gold erstarrt ist, von demselben abgießt. Dieses Chlorsilber ist niemals rein, sondern enthält außer Chlorkupfer eine beträchtliche Menge Gold, und zwar nach Miller etwa 2 Proc. des Goldes, welches in dem in Arbeit genommenen Metall enthalten war. Reducirt man es zu Metall, ohne es vorher von dem Goldgehalt zu befreien, so bekommt man Silberbarren, welche 12 bis 20, im Durchschnitt etwa 18 Proc. Gold enthalten. Das Gold ist hauptsächlich in Verbindung mit Chlor in dem Chlorsilber enthalten, wohl mit diesem zu einem Doppelchlorür verbunden. [101] Indem

[101] Wenn man das goldhaltige Chlorsilber für sich in einem mit Borax überzogenen thönernen Tiegel schmilzt, so werden ca. 60 Procent des Goldes daraus abgeschieden.

man bisher das goldhaltige Chlorsilber in einem mit Borax überzogenen Tiegel mit 8 bis 10 Proc. metallischem Silber schmolz, wurde der größte Theil des Goldes daraus abgeschieden, aber niemals alles Gold. Nach Miller kann man, wenn man hierbei mit gehöriger Sorgfalt verfährt, den Goldgehalt des Chlorsilbers so weit verringern, daß das Silber, welches man durch die Reduction desselben gewinnt, in 10000 Theilen höchstens 3 Theile Gold enthält. Bei den über das Miller'sche Verfahren angestellten Versuchen hat man allerdings in vielen Fällen ein so günstiges Resultat erhalten; aber der Goldgehalt des aus dem Chlorsilber erhaltenen Silbers variirte doch von 3 bis zu 27 Theilen und betrug im Durchschnitt 13 Theile in 10000 Theilen. Durch längere Erfahrung hat sich nun herausgestellt, daß beim Arbeiten im Großen, wo man nicht so viel Zeit aufwenden kann, wie bei den Versuchen, die Resultate noch mehr wechseln, indem das in dem Silber zurückgebliebene Gold nicht selten 100 bis 150 und oft 10 bis 40 Theile in 10000 Theilen betrug.

Beim Entgolden des Chlorsilbers durch Silber wendete man dieses Metall in etwa $\frac{1}{8}$ Zoll dicken Streifen an und suchte es dadurch, daß man das geschmolzene Chlorsilber mit den Streifen umrührte, möglichst mit allen Theilen desselben in Berührnng zu bringen. War nun aber die Hitze des Ofens etwas zu stark, und schmolzen die Silberstreifen in Folge dessen zu schnell, so sank das Silber, da es nicht Zeit genug gehabt hatte, um alle Theile des Chlorgoldes zu zersetzen, mit bloß einem Theile des Goldes zu Boden, einen Regulus von silberhaltigem Gold bildend, und es blieb mehr oder weniger Gold in dem Chlorsilber zurück. Hierin lag ohne Zweifel die Hauptursache der erwähnten Ungleichmäßigkeit der Resultate. Aber wenn diese Ungleichmäßigkeit sich auch nicht herausgestellt hätte, würde dem in Rede stehenden Verfahren doch immer der gewichtige Vorwurf zu machen seyn, daß man jährlich eine große Menge Silber erst in Chlorsilber verwandeln und dann wieder zu Metall reduciren müßte.

Man suchte hiernach ein anderes Verfahren zur Abscheidung des Goldes aus dem Chlorsilber aufzufinden. Schmelzen desselben mit Zusatz von Weinstein und Harz, sowie Reduction mit Wasserstoffgas oder Leuchtgas gab keine praktisch-brauchbaren Resultate. Einen besseren Erfolg versprach die Anwendung von Soda. Diesen Körper hatte man bei den in den Jahren 1868 und 1869 in der Münze zu Sydney über das Miller'sche Verfahren angestellten Versuchen auf den Rath des Verf. schon benutzt; indem man aber dabei eine jetzt von dem Verf. als nothwendig erkannte Vorsichtsmaßregel nicht in Anwendung brachte, hatte man einen beträchtlichen Verlust erlitten und in Folge dessen die

Anwendung von Soda verworfen und das Verfahren mit Silberstreifen eingeführt. Wenn Sodapulver zu geschmolzenem Chlorsilber gebracht wird, so erfolgt eine sehr heftige Einwirkung, und diese verursacht, daß die Masse aufspritzt, daß nämlich metallisches Silber umhergeschleudert wird, und daß dadurch ein großer Verlust entsteht. Wenn man aber das geschmolzene Chlorsilber mit einer $^1/_8$ bis $^1/_4$ Zoll dicken Schicht von Borax bedeckt und die Soda dann nach und nach auf die Boraxschicht bringt, so ist die Reaction sehr gelinde und leicht zu reguliren. Von der Soda kann man auf 230 Unzen Chlorsilber, die in einem mit Borax überzogenen französischen thönernen Tiegel Nr. 18 geschmolzen sind, 16 bis 20 Unzen anwenden. 20 Unzen Soda liefern einen circa 35 Unzen wiegenden Goldklumpen von 870 bis 880 pro Mille Goldgehalt, während das nachher aus dem Chlorsilber abgeschiedene Silber in 10000 Theilen noch 2 bis 5 Theile Gold enthält.

Das Verfahren mit Soda ist in seinen Resultaten sehr gleichmäßig; aber es wird durch dasselbe, wie erwähnt, nicht alles Gold aus dem Chlorsilber abgeschieden. Auch bei Anwendung einer größeren Menge von Soda wurde niemals die ganze Menge des Goldes in einer einzigen Operation entfernt. Die Abscheidung alles Goldes, so daß das nachher aus dem Chlorsilber gewonnene Silber frei von Gold war, gelang jedoch immer, wenn das Chlorsilber ein zweites Mal derselben Behandlung unterworfen wurde, indem man dabei auf 200 Unzen desselben circa 3 Unzen Soda verwendete. Diese zweite Operation wird in ähnlicher Weise, wie die erste, aber in einem neuen, ebenfalls mit Borax überzogenen Tiegel ausgeführt; sie erfordert nur eine kurze Zeit, ungefähr eine Stunde. Das Chlorsilber schmilzt jetzt, wo es nur noch Spuren von Gold enthält, viel leichter, als wenn es viel Gold enthält. Die zur Ausführung der ersten Operation erforderliche Zeit variirt etwas, je nach der Hitze des Ofens und der Beschaffenheit des Chlorides. Um 230 Unzen Chlorsilber, nachdem dasselbe in den rothglühenden, innerhalb einer Schutzvorrichtung (guard) — wohl für den Fall des Zerspringens — aufgestellten Tiegel gebracht ist, zu schmelzen, braucht man 60 bis 80 Minuten; das Zusetzen der Soda nimmt 20 bis 30 Minuten in Anspruch; [102] der Tiegel wird dann zugedeckt, und die Hitze verstärkt, so daß die ganze Masse in guten Fluß kommt, was noch 10 bis 20 Minuten dauert. Man nimmt darauf den Tiegel aus dem

---

[102] Während man die Soda zusetzt, taucht man von Zeit zu Zeit mittelst eines Rührers die obere Schicht etwas unter das geschmolzene Chlorid, ohne dieses umzurühren.

Feuer heraus und läßt ihn so weit erkalten, daß das Gold erstarrt, worauf man das noch flüssige Chlorsilber in eiserne Formen gießt, um es sodann in einem von dem Verf. construirten galvanischen Apparate zu reduciren.

Wenn das Chlorsilber viel Kupfer enthält, so dauert die Operation viel länger. Es ist daher rathsam, Goldbarren, die viel Kupfer enthalten, für sich zu affiniren, und das dabei erhaltene Chlorsilber, welches also auch viel Kupfer enthält, auf die Weise zu verarbeiten, daß man es direct reducirt und das daraus erhaltene Silber durch Auflösen von dem ihm beigemengten Golde scheidet.

Es ist merkwürdig, wie gleichmäßig das Gold in dem Chlorsilber vertheilt ist. Probirt man irgend einen Theil einer Chlorsilberplatte auf Gold, so erhält man, vorausgesetzt daß nicht Borax anhängt, überall dasselbe Resultat. Dieß bietet ein bequemes Mittel dar, um sich von dem genügenden Erfolge der Behandlung mit Soda zu überzeugen, bevor man das Chlorsilber behufs der Reduction in die galvanische Batterie bringt. Man bricht von einer Ecke der Chlorsilberplatte ein kleines Stück ab und zerreibt es in einem Steingutmörser zu feinem Pulver; dieses Pulver wird in einer zugekorkten Glasröhre aufbewahrt, von wo man es zum Probiren auf einer Probirwaage auswiegt. 10 Grains des Pulvers werden in ein $1^1/_2$ Quadratzoll großes Stück Bleifolie gewickelt und bei niedriger Temperatur mit circa 60 Grains Blei kupellirt; das resultirende Silberkorn wird mit Salpetersäure gekocht, und das dabei ungelöst gebliebene Gold gewogen. Diese Methode, das Chlorsilber zu probiren, führt so schnell zum Ziele — man kann in einer Stunde leicht sechs Proben machen, einschließlich des Pulverisirens, — daß sie in allen Fällen angewendet zu werden verdient. Sollte die Probe ergeben, daß das Chlorsilber noch zu viel Gold enthält, so muß dasselbe nochmals mit Soda behandelt werden. Dieser Fall wird jedoch, wenn überhaupt, nur selten vorkommen.

Ob man alles Gold aus dem Chlorsilber abscheidet, indem man dasselbe auf die beschriebene Art ein zweites Mal mit Soda behandelt oder ob man, wenn Silberbarren, die ein wenig Gold enthalten, zu abgehen, besser thut, die dadurch veranlaßte vermehrte Ausgabe für Tiegel, Brennmaterial ꝛc. zu vermeiden, hängt natürlich in jedem Fall von den vorhandenen Umständen ab. (Chemical News, vol. XXVII p. 121; polytechnisches Centralblatt, 1873 S. 446.)

LXXXVII.

Die preußische Torfpreß-Maschine; von A. Busch, Rittergutsbesitzer. [103]

Der ungeahnte Aufschwung der deutschen Groß-Industrie in Deutschland nach dem französischen Kriege hat die Preise des Brennmaterials selbst in solchen Gegenden, wo Holz bisher kaum abzusetzen war, zu einer Höhe gebracht, die dem so lange vernachlässigten Torfwesen eine große Beachtung zuwandte; andererseits drängt der überall mehr hervortretende Mangel an Arbeitskräften die Landwirthschaft, das Maschinenwesen, wo es nur irgend geht, zur Ersparung der Arbeitskräfte anzuwenden.

Es ist nun eine bekannte Thatsache, daß jeder Torf, er mag von noch so guter Beschaffenheit seyn, in gepreßtem Zustande ein weit intensiveres und werthvolleres Brennmaterial abgibt, als in einfach gestochenem Zustande und dadurch wurden alle Bestrebungen sofort auf den einen Punkt hingelenkt, eine Presse zu costruiren welche selbst leicht beweglich, mit Anwendung geringer Bewegungskraft, ein möglichst billiges, dabei aber vorzügliches Preßerzeugniß liefert.

Vor zwei Jahren, im Sommer 1871, wurde ich seitens des Lauenburger Zweigvereins der Pommerschen ökonomischen Gesellschaft nach Ostpreußen delegirt, um eine dort verbreitete, großes Aufsehen erregende Maschine in ihren Leistungen zu prüfen. Der sehr leichte Gang derselben, die einfache Herstellungsweise, wobei hauptsächlich Kinder zu benutzen sind, namentlich aber der Umstand, daß jeder Torf, von dem allerlockersten Fasertorf bis zum schwersten Pechtorf, ja altes Krümmelwesen zwischen Holz und Stubben, sogar rückgebliebene Torfreste vom vorjährigen Stichtorfe sofort in schöne saubere Preßtorfstücke verwandelt wurden, bewog mich, unserem Vereine diese Maschine zum Ankaufe zu empfehlen, und konnte dieselbe bei mir am 1. August in Betrieb gesetzt werden.

Während der kurzen Zeit des Betriebes fand diese Presse bei den zahlreichen Besuchen die ihr abgestattet wurden, die größte Anerkennung, und beschloß der Verein die Originalmaschine, welche uns trotz nicht sauberer Ausführung 152½ Thlr. gekostet hatte, den HHrn. Maschinenfabrikanten Gebr. Stützke in Lauenburg i. Po. zum Nachbau zu übergeben, wogegen diese Herren sich verpflichteten, dieselbe Maschine in sauberer dauerhafter Ausstattung unter Garantie für den Preis von 130 Thlr. frei auf den Lauenburger Bahnhof zu liefern.

---

[103] Aus den „Neuesten Erfindungen."

Im vorigen Jahre wurden gegen 100 Stück derselben abgesetzt, und in diesem Jahre sind bereits so viel Bestellungen eingelaufen, daß die HHrn. Gebr. Stützke sich bewogen fanden, trotz der enorm gestiegenen Rohmaterialien und Arbeitslöhne den Preis der Maschine nicht zu erhöhen.

In Folge der Arbeiten der ersten Maschine in meinem Moore im ersten, sowie zweier Stützke'scher Maschinen im vorigen Jahre habe ich nun außer dem zahlreichsten Besuche zum Theil aus weiter Ferne, eine solche Anzahl Briefe mit Anfragen der verschiedensten Art erhalten, und laufen solche noch täglich ein, daß ich es für das Einfachste halte, auf diesem Wege ein Gesammtbild der Maschine und ihrer Leistungen zu geben, um so mehr als die Vorzüglichkeit derselben in keiner Weise die öffentliche Besprechung zu scheuen hat.

Die preußische Torfpresse, wie sie nach mehrfachen Verbesserungen sich jetzt als am vortheilhaftesten herausgestellt hat, besteht aus einem etwa 6 Fuß hohen, 2 Fuß weiten, auf einem Schlitten angeketteten Holzbottich von starken Bohlen, durch den in senkrechter Richtung eine starke Welle läuft, welche nach Art eines Thonschneiders mittelst eines Zugbaumes durch ein Pferd in Bewegung gesetzt werden kann, auf welcher unten eine sich mitdrehende eiserne Scheibe, darüber zwei vollständige Schraubenschnecken und darüber 4 Viertelschraubensegmente, welche auf der Welle so angeordnet sind, daß sie ebenfalls einen vollständigen Schneckengang bilden, befindlich ist. Mehrere in den Bottichwänden befestigte Messer und durchgehende Eisenstangen verhindern, daß die Torfmasse sich auf den Schnecken festsetze, und mit der Welle sich herumdrehe. Der Bottich hat an der hinteren oberen Seite einen Einschnitt zum Hineinwerfen der rohen Torfmasse und unten vorn ein eisernes Mundstück, welches durch einen einfachen Hebel zu öffnen ist, und in dem sich eine hölzerne conische Form befindet, durch welche der Preßtorf in 4 schönen glatten endlosen Strängen auf einen etwas geneigt stehenden Tisch heraustritt, auf dem er in beliebig lange Stücke geschnitten werden kann. Die ganze Maschine enthält so durchaus unzerbrechliche Theile, daß der Besitzer einerseits nicht den Mangel einer Maschinenfabrik in der Nähe zu fürchten hat, andererseits der Fabrikant auf die weiteste Entfernung hin vollständige Garantie übernehmen kann.

Zum Betreiben der Maschine gehören ein fleißiges Pferd, 3 Männer und 3 — 4 Mädchen oder Knaben, je nach Entfernung und Größe der Trockenplätze. Ist das Moor naß, so daß das Pferd mit den Füßen einsinkt, so ist für dasselbe eine Umlaufbahn von Bretern $2^1/_2$—3 Fuß breit, aus einzelnen Kreissegmenten bestehend, herzustellen. Nur wenn

der Torf ganz im Wasser steht, oder sehr weich und naß ist, muß derselbe vorher ausgeworfen werden, und etwas abtrocknen, ebenso muß ganz trockene Torfmasse angefeuchtet werden; in der Regel wird jeder Torf, wie er im Moore liegt, nach bloßer Entfernung der obersten Paltenschicht zu verwenden seyn; ist der Torf in den verschiedenen Lagen von sehr verschiedener Beschaffenheit, so ist ein Durcheinanderwerfen dieser Lage beim Auswerfen empfehlenswerth. Zwei Männer gehören dazu den Torf auszuwerfen, und auf Karren an die möglichst nahe stehende Maschine zu schaffen; ein dritter besorgt das Einwerfen in dieselbe, wobei er darauf zu achten hat, daß die Maschine stets gefüllt ist und die 4 fertigen Torfstränge gleich schnell heraustreten, und von schöner glatter Beschaffenheit sind.

Läßt sich der Torf auf dem angenäßten Tisch nicht glatt vorwärts schieben, sondern zerdrücken sich die Stränge, so ist die Masse weich; treten die Stränge abkrümelnd heraus, so ist sie zu trocken; treten sie nicht gleich schnell heraus, oder ist ein Strang nicht voll, so ist etwas verstopft, das Mundstück wird schnell geöffnet und der fremde Gegenstand entfernt.

Bei nur geringer Uebung sind diese einzig zu beachtenden Uebelstände leicht ganz zu vermeiden. Ein Mädchen oder Knabe steht an der linken Seite des Abschneidetisches, (von der Maschine aus) und schneidet, während sie mit der linken Hand einen Torfstrang anfaßt, mit einer hölzernen 4 Zoll breiten und hohen Spatel ein 10zölliges Stück Torf ab, welches sie sofort nach dem Abstich an das Ende des Tisches schiebt, wo es von einem der übrigen 2 — 3 Mädchen oder Knaben auf die Karren geladen und fortgekarrt wird. Ist genügender Platz vorhanden, so lege man die einzelnen Stücke einfach nebeneinander auf die Erde; das außerordentlich schnelle Trocknen dieses Preßtorfes wird dadurch noch vermehrt, so daß der Torf bei günstiger Witterung schon nach drei Tagen aufgeringt, und nach 14 Tagen bis 3 Wochen in große Haufen gebracht werden kann.

Ich wiederhole, daß jeder Torf durch die Pressung der Maschine bedeutend consistenter, specifisch schwerer wird und dadurch bedeutend an Heizkraft gewinnt. Torf auf hannover'sche Art gewonnen, hat lange nicht die Festigkeit und Brennkraft, und braucht zum Trocknen drei- bis viermal so viel Zeit. Leichter Fasertorf, der als Stichtorf wegen seiner Leichtigkeit und seines großen Volumens zu keiner Kesselfeuerung gebraucht werden kann, wird durch die Pressung hierzu befähigt.

Ein Volumen Preßtorf wird wohl gleich zwei Volumen Hannovertorf und drei Volumen Stichtorf an Heizeffect gleichkommen, abgesehen

davon, daß bei der Fabrication kein Abfall in den Mooren liegen bleibt und alle Krümeltheile mit verarbeitet werden können.

Bei dem überaus leichten Gange der Maschine (Dynamometer-Proben zeigten eine Zugkraft von nur 80 — 85 Pfd. am $13\frac{1}{2}$füßigen Hebel, je nach den Formen bei richtiger Feuchtigkeit des Torfes an), genügt ein fleißiges Pferd zu 10stündiger Arbeit vollständig, welches in der Minute 2 Umgänge à 37 Schritt, also 74 Schritte zu machen hat. Das Anstrengende für das Pferd liegt nicht im Ziehen, sondern im Rundgehen, und wird dieß dem einen Pferde leichter, dem anderen schwerer.

Neben der gleichmäßigen Schnelligkeit des Pferdes liegt nun die Leistung der Maschine nach Stückzahl einzig und allein in der Größe der Formen, und der Länge der abgeschnittenen Stücke. Zu der ostpreußischen Originalmaschine erhielt ich eine mittlere Form (Nr. 2), ließ den Torf 9" lang abschneiden, und erzielte an Durchschnittsleistung der Maschine täglich 850 Stück. Die HHrn. Gebr. Stützke liefern zu ihren Maschinen drei verschiedene Formen. Ich arbeitete mit der großen Form, ließ den Torf 10" lang abschneiden, und wenn ich im vergangenen Jahre 7000 Stück als das was meine Arbeiter durchschnittlich täglich fertig stellen mußten, angebe, so klingt das weniger. Ich habe aber eine weit bedeutendere Masse Torf in diesen 7000 Stück verarbeitet, als im Jahre vorher in 8500, und nur denselben Lohn für Arbeit und dreimaliges Umsetzen bezahlt.

Die Form Nr. 1 ist $3\frac{1}{2}$" hoch, $3\frac{1}{2}$" breit, liefert in 50 Minuten bei 118 Umgängen des Pferdes, 1000 Stück 10" langer Torfstücke bei einer Zugkraft von circa 80 Pfd. am $13\frac{1}{2}$füßigen Hebel, und liefert in diesen 1000 Stück 122,500 Kubikzoll = $70\frac{7}{8}$ Kubikfuß nassen Torf. Absolut trocken wiegt ein solches Stück Torf 1 Pfd. 1 Loth.

Die Form Nr. 2 ist $3\frac{3}{4}$" hoch, $3\frac{3}{4}$" breit, liefert in 1 Stunde 5 Minuten bei 130 Umgängen des Pferdes, 1000 Stück 10" langer Torfstücke bei einer Zugkraft von 85 — 88 Pfd. am $13\frac{1}{2}$füßigen Hebel, und in diesen 1000 Stück 140,625 Kubikzoll = $81\frac{3}{8}$ Kubikfuß nassen Torf. Absolut trocken wiegt ein Stück Torf 9 Pfd. 17 Loth.

Die Form Nr. 3 ist 4" hoch und 5" breit, liefert in 1 Stunde 15 Minuten, bei 144 Umgängen des Pferdes 1000 Stück 10" langer Torfstücke bei einer Zugkraft von 92 — 95 Pfd. am $13\frac{1}{2}$füßigen Hebel, und in diesen 1000 Stück 175,000 Kubikzoll = $101\frac{1}{4}$ Kubikfuß nassen Torf. Absolut trocken wiegt ein solches Stück Torf 1 Pfd. 1 Loth.

In diesen Zahlen wird jeder das finden, was er von der Torfpresse verlangt, manche meiner Nachbarn schneiden die Stücke 8" lang,

manche 12"; einer arbeitet lieber mit der kleinen, ein anderer mit der großen Form.

Die angegebenen Zahlen sind das sorgfältig ermittelte Durchschnittsresultat vielfacher Proben.

Ich arbeitete im vergangenen Jahre nur mit zwei Maschinen und eigenen Leuten, und zahlte für das 1000 Stück 10" lang mit Form 3 gearbeitet 6 Sgr. Für 3maliges Umsetzen à 6 Pfg. = $1^1/_2$ Sgr. Für das fertige Tausend im großen Haufen also $7^1/_2$ Sgr. Die Haupterspariß aber liegt darin, daß ich für diese $7^1/_2$ Sgr. den dreifachen Heizwerth von gleicher Stück-Anzahl Stichtorf fabricire, abgesehen von den ersparten Fuhren und Arbeitslöhnen.

Als Beweis für das außerordentlich schnelle Trocknen dieses Maschinentorfes führe ich noch an, daß der vom 1. bis 20. Mai v. J. gefertigte Torf bereits vom 15. Juni bis 3. Juli v. J. in meiner Dampfbrennerei sich als vorzügliches Heizmaterial bewährte.

Aus voller Ueberzeugung empfehle ich also diese preußischen Torfpressen als das Beste, was wir heute zur Erzeugung eines festen Preßtorfes bei billigster Herstellungsweise haben. Die Maschinen werden bis zur Ernte wieder in meinem Torfmoor arbeiten, und wird es mir angenehm seyn, jedem sich dafür Interessirenden hier die Vorzüge derselben vor Augen zu führen.

LXXXVIII.

Spodium-Erzeugung mit Verwerthung der Nebenproducte nach dem Patente Fr. Sebor in Prag.

Die Erzeugung der Knochenkohle geschieht noch meist in gußeisernen oder thönernen Töpfen, die eine enorme Regie erheischen, abgesehen davon, daß die werthvollen Ammoniakverbindungen in die Luft gehen und die Umgegend verpesten. Es darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß bei dieser Manipulation der Erzeugung der Knochenkohle, durch Brennen der Knochen in Töpfen, die in Flammöfen erhitzt werden, viel Brennmaterial durch Anheizen und Auskühlenlassen unnütz verschwendet wird.

Bei den jetzigen Handelsconjuncturen und Geschäftsverhältnissen muß ein jeder calculirende Industrielle auf einen möglichst rationellen Betrieb, der bei verhältnißmäßig geringer Regie auch die größtmögliche Ausnützung der Abfälle ermöglicht, bedacht seyn. Es wäre daher wün-

schenswerth, wenn auch der Knochenbrennerei mehr Aufmerksamkeit zugewendet würde, als es bisher der Fall war.

Welche Vortheile gewährt die Ausnützung der Abfälle beim Brennen der Knochen dem Zuckerindustriellen oder speciell dem Spodiumerzeuger?

Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß die Knochen bei der trockenen Destillation, resp. beim Brennen, Knochenkohle, und als Destillationsproducte Ammoniak (zumeist als kohlensaures Ammoniak), Thieröl (oleum cornu cervi), und besonders die fetteren Knochen ein ausgezeichnetes Gas liefern.

Die Qualität und Quantität der gewonnenen Producte ist durch die sehr variable Qualität der Knochen bedingt. Compactere, d. i. Kernknochen, liefern mehr und bessere Knochenkohle, dagegen weniger Ammoniak, Oel und Gas; leichtere Knochen dagegen schlechtere Knochenkohle, mehr Ammoniak und Gas.

Ich lasse hier einige Data, die mir zu Gebote standen, folgen:

a) Von 9000 Pfd. Pferdeknochen wurden erhalten 4980 Pfd. Knochenkohle und 1380 Quart ammoniakalische Flüssigkeit von 1,011 specifischem Gewicht. —

b) 69,50 Ctr. vollkommen getrocknete Rindskopfknochen gaben 40,00 Centner Knochenkohle, 145 Pfd. rohes Oel; das gewonnene ammoniakalische Wasser, mit Salzsäure neutralisirt, wovon 583 Pfd. verbraucht wurden, lieferte 275 Pfd. weißen krystallisirten Salmiak. (Stieren.)

c) 250 Kil. Horn gaben 75 Kil. Kohle, 125 Kil. Auflösung des kohlensauren Ammoniaks von 12 — 15° Baumé und 40 Kil. Thieröl (Dumas.)

Aus der Differenz der gewonnenen Producte, als Knochenkohle + Oel + ammoniakalisches Wasser, und der angewendeten Knochenmenge kann die erzeugte Gasmenge leicht approximativ berechnet werden und beträgt 10 — 20 Gewichtsprocente; seine Qualität gleicht bei fetteren Knochen nahezu jener des Oelgases.

Um die Producte der trockenen Destillation der Knochen entweder zu gewinnen, oder wegen des unangenehmen Geruches zu verbrennen, wurden mit mehr oder weniger Erfolg verschiedene Oefen construirt und wieder verworfen. So werden z. B. in England meist Retortenöfen mit gußeisernen Retorten angewandt, die ammoniakalischen Producte aufgefangen und die Gase verbrannt. Der Knochenbrennofen von Gits und du Rieux zeichnet sich durch viele Vorzüge aus, ob zwar sich gegen seine Absorptionsmethode des Ammoniaks durch Schwefelsäure und Saugen der Gase mittelst der Luftpumpe viel einwenden ließe. 1. Ist der Betrieb einer Luftpumpe mit pecuniären Auslagen verbunden; 2. dürfte

ein Weißbrennen der Knochen oft vorkommen, denn die Menge der sich entwickelnden Gase entzieht sich jeder Berechnung; z. B. entwickelt sich beim gleichmäßigen Gange der Luftpumpe nur etwas weniger Gas in den Retorten, so saugt die Pumpe atmosphärische Luft ein, welchen Uebelstand man erst an dem abgezogenen, theils grau, theils weiß gebrannten Spodiumbemerkt. Die Spodiumöfen von Poduska sind ein bedeutender Fortschritt gegenüber den Topföfen, gewähren jedoch keine Vortheile in Bezug auf die Wiedergewinnung der Ammoniakproducte.

Die Anwendung der Thonretorten ist sehr rationell, liefert eine schöne Knochenkohle, und die Regieauslage für Kohle und der Ersatz der unbrauchbar gewordenen Retorten ist im Verhältnisse zu den alten Flammöfen mit Töpfen um $^2/_3$ geringer.

Bereits vor 6 Jahren versuchte ich eine rationelle Verwerthung dieser Nebenproducte der Knochendestillation durchzuführen, was mir auch nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten der technischen Durchführung derart gelang, daß in Oesterreich bereits nicht nur die meisten Spodiumfabriken dieses Verfahren adoptirt, sondern auch sehr viele Zuckerfabriken dasselbe eingeführt haben, wie wir weiter berichten wollen.

Von nicht geringer Wichtigkeit ist diese Angelegenheit für Zuckerfabriken, welche mit Gasanstalten verbunden sind.

Die Vortheile, die dem Zuckerindustriellen hierdurch geboten werden, sind:

1. ein tadelloses, unverfälschtes Spodium, wie er selbes im Handel zu beziehen selten die Gelegenheit haben wird;

2. die Gewinnung von Leuchtgas von ausgezeichneter Qualität, da dasselbe meist aus Oelgas besteht;

3. die Gewinnung von kohlensaurem Ammon, welches entweder auf ein anderes Ammoniaksalz oder Salmiakgeist verarbeitet, oder als ein sehr werthvolles Düngungsmaterial in der Form von schwefelsaurem Ammoniak in eigener Oekonomie verwerthet werden kann.

Durch die Verwerthung dieser Nebenproducte der Knochenbrennerei sind die Selbsterzeugungskosten des Spodiums auf ein Minimum reducirt.

Hr. Dr. Weiler, Chemiker des böhm. Zuckervereines in Prag, spricht über dieses Verfahren in seiner Begutachtung Folgendes aus:

„Ich kann mit dem besten Gewissen meine Ansicht dahin aussprechen, daß die von Hrn. Sebor eingeführte und bereits längere Zeit im Gange befindliche Condensation der Ammoniakdämpfe eine äußerst vollständige und gelungene sey, so daß ohne den Druck in den Retorten unnütz zu vermehren, nur sehr geringe Mengen von Ammoniak mit dem Leuchtgase austreten. Die Trennung der Oele von

der Rohlauge, resp. von der Auflösung von kohlensaurem Ammon, ist sehr rationell und leicht durchführbar. Auf die Verarbeitung der Rohlaugen auf Salmiakgeist übergehend, welcher für den technischen Gebrauch vollkommen geeignet ist, kann ich den von Hrn. Sebor construirten Apparat als neu, eigenthümlich und höchst sinnreich, sowie die angewendete Arbeitsmethode als eine vollkommen rationelle bezeichnen und zwar um so mehr, als dieselbe eine qualitativ und quantitativ befriedigende Waare liefert, wobei die Regie und Materialienkostenauslage verhältnißmäßig unbedeutend ist, und daher diese Methode die Aufmerksamkeit der Industriellen auf sich zu lenken mit vollem Rechte wohl geeignet erscheint."

Wir begnügen uns im Nachstehenden die im gewöhnlichen Betriebe erzielten Resultate zweier Spodiumfabriken aufzuführen.

A) 5220 Pfd. Knochen, wovon 2700 Pfd. ausgesottene Knochen mit 14 Proc. Wassergehalt, 2520 Pfd. gewöhnliche Feldknochen, gaben in zwei Retorten-Oefen à 18 und à 14 Retorten binnen 12 Stunden gebrannt, wobei der erste Ofen fünfmal, der zweite sechsmal entleert wurde, bei einem Verbrauch von 11 Ctr. Kleinkohle = 21,1 Proc. Brennstoffaufwand:

3175 Pfd. unsortirtes Spodium	= 60,99 Proc.
587 Pfd. ammoniakalische Rohlauge und Thieröl .	= 11,24 Proc.

enthaltend:

142 Pfd. Thieröl	= 2,72 Proc.
445 Pfd. Ammoniakwasser	= 8,52 Proc.

von 1,065 specif. Gew. mit 6,22 Proc. Ammoniakgehalt (NH^3.)

B) Binnen 24 Stunden wurden auf 9 Retorten in 4 Bränden gebrannt à 1755 Pfd. à 1688 Pfd. à 1683 Pfd. à 1647 Pfund im Ganzen 6773 Pfd. Knochen, woraus 3980 Pfd. unsortirtes Spodium resultirten. Dieselbengaben: 566 Pfd. =8,35 Proc. Ammoniakwasser von 15° Baumé mit 10 Proc. Ammoniakgehalt; 120 Pfd. Thieröl = 1,78 Proc.

Als Brennstoff kamen zur Verwendung 2030 Pfd. Staubkohle von sehr geringer Qualität, wobei die Spodiumfabrik ausdrücklich constatirt, daß der von mir construirte Spodiumofen während einer früheren Periode, wo besseres Brennmaterial zur Anwendung gelangte, pro 24 Stunden 5 Brände = 85 Ctr. Knochen leistete.

Ferner wurden auf den vorhandenen zwei Kochkesseln am Ofen, ohne Anwendung eines weiteren Brennstoffes pro 24 Stunden 100 Ctr. Knochen ausgekocht und entfettet.

Im Jahre 1869 wurde mein Verfahren zuerst in der Duxer Zuckerfabrik eingeführt, welche sich nachstehend darüber äußerte:

Dux, am 4. December 1869.

Herrn Franz Sebor in Prag (1491 — II.).

Die gefertigte Direction der Duxer Zuckerfabriksgesellschaft bestätigt Ihnen hierdurch mit Vergnügen, daß sich der von Ihnen in hiesiger Fabrik eingeführte Apparat zur Erzeugung von Spodium mit gleichzeitiger Benützung des daraus gewonnenen Leuchtgases zur Beleuchtung der Fabrik und der Stadt Dux, sowie die Gewinnung der Ammoniakproducte zu ihrer ganzen Zufriedenheit bewährt hat. Der erste Probeversuch ergab aus 900 Pfd. Knochen bei 1400 Kubikfuß Leuchtgas, 62 Proc. Spodium, und Ammoniakwasser enthaltend 13 Pfd. Stickstoff. Sollte Ihnen bezüglich Ihrer Anlage noch irgend welche Auskunft erwünscht seyn, so wird Ihnen die gefertigte Direction jederzeit damit zu Diensten stehen, und zeichnet inzwischen mit aller Achtung per Direction der Zuckerfabriksgesellschaft:

Christen m. p.

Seit dieser Zeit hat sich das Verfahren ungemein schnell eingebürgert, was wohl den besten Beweis für dessen Lebensfähigkeit liefert; wir können außer der Duxer Zuckerfabrik noch nachstehende Etablissements, die meinen Ofen sammt Verwerthung der Nebenproducte eingeführt haben, aufführen: Die Zuckerfabriken Wodolka, Pardubic, Chrudim, Protivin, Jicin, Swojsic, Zlonic, Zleb, Hrochov Teynic, Predmeric; die Spodiumfabriken: F. C. Grillo in Roztok, Mich. Schmidt in Ottakring, A. Hartmann in Kuttenberg, W. Weber in Königgrätz, J. Weidenhoffer in Deutschbrod, Röthlingshofer in Drozdov, Actienspodiumfabrik in Elbe-Teynitz, ferner jene in Brody.

Im Bau begriffen: in den Zuckerfabriken in Libeznitz, Zültlingen (Württemberg), in der großen Spodiumfabrik und Gasanstalt bei der Zuckerraffinerie in Genua (Italien).

Projectirt: bei den Zuckerfabriken in Selowitz, Pohrlitz, bei der Fürst Paar'schen Knochenstampferei in Bechyn.

Indem ich nachstehend einige Gutachten von Zuckerfabriken beifüge, muß ich die HHrn. Interessenten noch auf die zahlreichen Verhandlungen über diese Frage in den diversen Generalversammlungen der Zuckerindustrie-Vereine verweisen (vide davon die stenographischen Berichte).

Swojschitz, am 21. Januar 1871.

Hrn. Franz Sebor in Prag.

Es macht mir ein besonderes Vergnügen, Ihnen hiermit zu constatiren, daß Ihr Knochenverbrennungsofen, der nun seit 28. v. Mts. in

Thätigkeit ist, sich ganz vorzüglich bewährt. Die Bedienung desselben ist einfach, das Spodium von ganz vorzüglicher Qualität und die Ausbeute recht genügend. In dem 2ten Retortenofen werden täglich 1088 Pfd. Knochen gebrannt und davon im Durchschnitt 690 — 700 Pfd. schönes Spodium gewonnen, sohin circa 64 Proc. Das Gas brennt prächtig unter dem Roste und hilft sehr viel heizen, und es werden nur 700 Pfund Kohlen verbraucht (pro 24 Stunden). Die Ammoniaklauge fließt aus dem Condensator mit 7° Baumé ab, die nach ihrer Angabe mit Schwefelsäure neutralisirt und eingedampft, täglich 80 — 90 Pfd. Krystalle von schwefelsaurem Ammoniak gibt.

Anfangs dauerte diese Krystallisation sehr lange, da die ungeschickten Leute zu viel nachgossen und die Krystallisation verhinderten; jetzt geht diese regelmäßig vor sich. Die Berechnung ergibt sich aus Obigem von selbst und ich will nur hervorheben, daß Ihr Verdienst in dieser Sache, welche von national-ökonomischer Wichtigkeit ist — besonders anzuerkennen ist.

Graf Althann'sche Zuckerfabrik Karlsthal bei Swojschitz.

Westermeier, Verwalter.

Chrudim, am 24. Februar 1872.

Hrn. Fr. Sebor.

In Beantwortung Ihres Briefes übersenden wir Ihnen ein Muster des in Ihrem Ofen erzeugten Spodiums.

Wir haben bis jetzt circa 300 Ctr. Spodium von ausgezeichneter Qualität erzeugt, obzwar wir die Knochen nicht überklauben und nicht auskochen. Wie Ihnen bekannt, haben wir in unserem Ofen bloß 2 Retorten, und werden die dritte Retorte gleich nach beendigter Campagne aufstellen. Die Knochen sind in drei Stunden vollständig ausgebrannt und obzwar wir ungebrochene Knochen brennen, erzielen wir per Retorte 40 — 45 Pfund gebrannte Knochen, daher in zwei Retorten 80 bis 90 Pfd. oder in 24 Stunden 6 — 7 Ctr. Spodium. Bei drei Retorten und bei gebrochenen Knochen hoffen wir das doppelte Quantum zu erzielen. Die Heizung geschieht mit Gaskohks von unseren Steinkohlengasöfen, und das Ausbrennen ist vollständig. Ueberhaupt ist der ganze Vorgang sehr gut und dabei keine Arbeit, da dieselben Arbeiter, welche die Gasanstalt bedienen und die überhaupt unumgänglich nothwendig sind, für eine geringe Entschädigung auch diese Arbeit besorgen.

Die Retorten sind vollständig conservirt; bezüglich der erzeugten Menge Gas war es mir in der Campagne nicht möglich dieselbe genau

zu constatiren, ich werde dieselbe jedoch nach beendigter Campagne genau untersuchen lassen. Achtungsvoll

Direction der Actien-Zuckerfabrik.

Fr. Urbánek.

Actien-Zuckerfabrik in Pardubitz:

Pardubitz, am 9. April 1873.

Wohlgeboren Hrn. Franz Sebor, Prag.

In Beantwortung Ihres Briefes vom 30. März l. J. theile ich Ihnen mit, daß mich Ihr Verfahren der Spodiumerzeugung zufriedenstellt, da ich nach demselben bereits das dritte Jahr für die Pardubitzer Zuckerfabrik brauchbares und gutes Spodium erzeuge. — Die Gase aus den Retorten gebrauche ich zum Heizen des Ofens.

Ich halte es für vortheilhaft, die Knochen zu sortiren, und nur die festen Knochen zum Spodiumerzeugen zu benützen.

Jos. Pfleger m. p.

Mit Hinweisung auf diese günstigen Resultate, die ich mit meiner Einrichtung erzielt habe, erübrigt mir nur die Bemerkung:

1. Das erzielte Spodium ist sehr kohlenstoffreich und läßt in Bezug auf die Qualität nichts zu wünschen übrig, so daß die Fabrik stets ein vortreffliches Product zu ihrer Disposition hat.

2. Durch die rationelle Verwerthung der Nebenproducte reducirt sich der Gestehungspreis des Spodiums auf ein Minimum.

3. Die Einrichtung läßt sich in jeder bestehenden Gasanstalt oder Spodiumfabrik ohne besondere Schwierigkeiten anbringen, selbst wenn dieselbe bereits im Betriebe ist.

Prag, am 7. Juni 1873.

Fr. Sebor m. p.

LXXXIX.

Donnet's transportabler Apparat zum Einrammen der Röhren für die instantanen Brunnen (puits instantanés); Bericht von Tresca.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1873, S. 111.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Einsenkung einer Röhre von 30 Millimeter Durchmesser in alluviales Terrain von genügender Homogenität bis zur Grundwassertiefe ist ein an sich interessanter Vorgang, der in Gegenden, wo die mechanischen Künste noch auf keiner besonderen Stufe der Entwickelung stehen, ganz einfach mit Hülfe eines Schlägels von einem Manne ausgeführt wird. Durch Donnet erfahren wir, daß diese Operation für Röhren von größerem Durchmesser zwar bedeutendere Kraft erfordert, aber bei der größeren Steifigkeit, welche die Röhre darbietet, um so sicherer vor sich geht. Hat die Röhre einen großen Durchmesser, so kann sie leicht als Pumpenstiefel dienen, und nichts hindert alsdann den Kolben in diese Röhre, je nach dem Niveau des Grundwassers, bis zu einer größeren oder geringeren Tiefe hinabzulassen.

Die von Donnet construirte Maschine arbeitet sehr gut mit Röhren von 40, 50 und selbst 70 Millimeter Durchmesser, unter der einzigen Bedingung, daß die erste Röhre in eine gestählte Spitze sich endigt, oberhalb welcher sie siebartig durchlöchert ist, daß sie in ihrer verticalen Bewegung gut geführt wird, und daß man über einen 100 bis 120 Kilogramme schweren Rammklotz verfügen kann. Der Apparat besteht aus einem kleinen Wagen, dessen Räder durch geeignete Bremsen unbewegbar fest gestellt werden können. Die Organe der Rammmaschine, welche beim Transport auf die Plattform des Wagens zurückgeklappt sind, werden um ein Scharnier in die Höhe gerichtet, und befinden sich sofort in arbeitsbereitem Zustande. Jedes Rohr ist mit einem Muff ausgestattet, gleitet bei seiner Einsenkung in einer Führung und wird durch den concentrisch wirkenden Stoß des Rammklotzes niedergetrieben. Letzterer wird mit Hülfe symmetrisch angeordneter Ziehleinen durch einen oder mehrere Arbeiter in die Höhe gehoben. Der Rammklotz, welcher auf die durch den Muff gebildete Röhrenerweiterung schlägt, umgibt den oberen Theil der Röhre. Letztere gleitet in einer nahe am Boden und einer am höchsten Punkte der Maschine angebrachten Führung, und ist dadurch gegen jede Abweichung gesichert. Der ganze mechanische Apparat wiegt 550 Kilogramme. Das Fahrzeug trägt sämmt-

liche zum Betrieb nöthigen Utensilien, und läßt sich ohne Schwierigkeit überall hinschaffen. Wenn eine Röhre eingetrieben ist, so verbindet man sie mit der folgenden durch einen Muff und läßt dann den Rammklotz auf diese eben so, wie auf die vorhergehende, wirken.

Fig. 17 stellt den Apparat im Längendurchschnitte durch die Mittellinie des Wagens, Fig. 18 in der vorderen Ansicht und zwar im Zustande der Thätigkeit dar. A ist der Wagen, aus einer auf 4 Rädern ruhenden Plattform bestehend. Die Bremsbacken B dienen zum Feststellen der Räder, wenn der Apparat an Ort und Stelle ist, wo er arbeiten soll. C,C sind die mit einander verbundenen Läuferruthen der Ramme, welche sich behufs des Transportes sammt dem Rammklotz G in horizontale Lage auf die Plattform des Wagens zurückschlagen lassen, und zu dem Ende um die Zapfen D,D drehbar sind. Aufgerichtet erhalten sie durch die Streben E die erforderliche Stabilität. Auch die letzteren können, da sie um ihr unteres Ende drehbar sind, auf den Wagen zurückgeklappt werden. An dem oberen Ende jeder der Läuferruthen C,C sind die Rollen F,F befestigt, über welche die zur Hebung des Rammklotzes dienenden Ziehleinen laufen. Der Rammklotz ist in seiner Mitte durchbohrt und gleitet mit dieser Durchbohrung über der einzurammenden Röhre H, wobei der an die letztere befestigte Muff J die Stoßwirkung empfängt. An beiden Seiten des Rammklotzes sind Frictionsrollen angebracht, welche in Rinnen der Läuferruthen C,C laufen und dadurch seine Hebung erleichtern. Die Röhre H ist an ihrem unteren Ende siebartig durchlöchert, und mit einer verstählten Spitze versehen, welche das Eindringen in das Erdreich erleichtert. Sie gleitet durch die oben und unten an den Läuferruthen angebrachten Führungen, so daß sie aus der Richtung nicht abweichen kann. K,K ist der Röhrenvorrath zu beiden Seiten des Wagens, C ein unter der Plattform des letzteren angebrachter Werkzeugkasten.

XC.

Neuer amerikanischer Schlüssel.

Aus dem Scientific American, März 1873, S. 147.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Wir finden in Fig. 16 die Abbildung eines amerikanischen Schlüssels, bei welchem der Bart nicht wie gewöhnlich fest am Schafte angebracht

ist, sondern beim Vor- und Zurückziehen des Schlüsselringes erscheint oder verschwindet.

Es ist nämlich der Schaft in einer Hülse eingelassen, an welcher vorn der Barttheil B drehbar eingesteckt ist, während der zweite Barttheil A am Ende des Schaftes in gleicher Weise befestigt ist. A und B sind am oberen Ende durch einen Stift mit einander verbunden.

Zieht man also am Schlüsselring — bei festgehaltener Hülse — so legen sich die Barttheile in der Schafthülse nieder. Wenn man den Schlüssel nun in das runde Schlüsselloch einsteckt und den Ring vorwärtsdrückt, so erhebt sich der Bart, worauf der Riegel verschoben werden kann. Bei den für diesen Schlüssel eigens angefertigten Schlössern verschiebt sich der Riegel nicht erst beim Drehen des Schlüssels, sondern schon beim Aufstellen des Bartes.

XCI.

Die Schmirgelfabrication.

Der am meisten geschätzte Schmirgel kommt bekanntlich von der Insel Naxos, doch finden sich auch Gruben in Kleinasien. Die Schmirgelsteine haben im Aeußeren durch Beimengung von Eisenoxyd ein röthliches Ansehen, zuweilen kommen auch Adern von weißem Glimmer darin vor. Für die technische Verwendung handelt es sich nun darum, diesen Schmirgelstein in scharfkantige Körner und Pulver zu verwandeln, und dieß wird nach der seit etwa 10 Jahren durch die Gebrüder Scherler in Tagolsheim (Elsaß) eingeführten Methode in folgender Weise bewirkt. Die größten Stücke Schmirgelstein (es kommen solche von über 50 Kilogrm. vor) werden zuerst unter einem Dampfhammer von 3000 Kilogrm. zerschlagen. Hierauf werden sie unter Pochstempeln von 180 Kilogrm. Schwere und 0,6 Meter Hubhöhe, die 20 bis 30 Schläge in der Minute machen, in Stücke höchstens von Nußgröße zerstoßen; die Bedienung dieses Werkes erfordert dabei nur einen Mann für eine tägliche Lieferung von 500 Kil. und das Product kommt dann sogleich auf die Mühlen und das Siebwerk.

Kollermühlen mit Steinen, die durch eine verticale Welle auf einer festliegenden Tafel im Kreise herumgeführt werden, eignen sich hier nicht, da sie nicht scharfkantige, sondern abgerundete Körner liefern, die nur selten Anwendung finden können. Es wird vielmehr eine Art Quetsche

oder Walzwerk angewendet; dieses besteht aus einem Paar harter Gußeisenwalzen, die beide durch Schrauben ohne Ende in Bewegung gesetzt werden. Auf der Welle, welche die aus gehärtetem Schmiedeeisen gefertigten Schrauben oder Schnecken trägt, befinden sich die Betriebsriemenscheiben und ein Schwungrad. Diese Triebwerksanordnung empfiehlt sich deßhalb, weil sie einfach ist und ein leichtes Nachstellen der Walzen gestattet, welches letztere sowohl wegen der zu erzielenden Feinheit, als auch wegen der raschen Abnutzung der Walzen nothwendig wird. Ueber den Walzen befindet sich ein Rumpf zur Aufnahme des zu mahlenden Schmirgels, und an dessen Untertheil eine Speisewalze mit Einschnitten, die so darauf vertheilt sind, daß das durch ein Seitenregister in Bezug auf seine Menge beliebig zu regulirende Material so über die ganze Länge der Walzen aufgeschüttet wird, daß letztere sich gleichmäßig abnutzen. — Dieses Mühlwerk ist etwa 2 Meter über dem Fußboden angebracht und das daraus hervorgehende Mahlgut fällt auf eine Reihe rechteckiger übereinanderliegender Siebe, die in einen Holzschrank eingeschlossen sind. Jedes Sieb hängt an Riemen, wird durch Daumen gerüttelt und durch eine Stahlfeder zurückbewegt. Der nicht durch das obere Sieb fallende Schmirgel geht durch den Ausguß des Siebes in einen Kasten und wird nochmals zum Mahlen aufgegeben, während das durchfallende Material auf nach und nach feiner werdende Siebe gelangt. Was auf den einzelnen Sieben zurückbleibt, gelangt dann durch Trichter und Canäle in die für die verschiedenen Feinheitsnummern bestimmten Behälter. Die untersten feinsten Siebe haben bis 5000 Oeffnungen pro Quadratcentimeter. Früher benutzte man anstatt dieses Siebwerkes, welches gestattet, den gröbsten Schmirgel mit den gröbsten Siebmaschinen in Berührung zu bringen, sechseckig sich drehende Siebtrommeln ähnlich wie die gewöhnlichen Mühlbeutelwerke, doch veranlaßt diese Einrichtung zu bedeutende Unterhaltungskosten in Bezug auf das Siebwerk, und letzteres wurde auch zu leicht verstopft.

Der im gemahlenen Schmirgel enthaltene und durch den Siebproceß aufgerüttelte Staub wird durch einen Ventilator angezogen, der die Luft aus den Siebschränken aussaugt; er setzt sich dann in den einzelnen Abtheilungen der Windleitung ab und sortirt sich da von selbst nach seiner Feinheit. Dieser Saugventilator erfüllt nebenbei den Zweck, die Luft im Arbeitslocal staubfrei zu erhalten.

Durch dieses mechanische Siebwerk werden die Feinheitsnummern 4 bis 13 erzeugt; die ganz groben Nummern 1 bis 3 werden durch Handsiebe hergestellt. Um alle gröberen Schmirgelkörner zu entfernen, die sich etwa in die feineren Nummern verirrt haben, wird übrigens

das Product vor dem Verpacken nochmals mit der Hand ausgesiebte, jedenfalls aber die feinsten Nummern 11, 12, 13 noch einem besonderen Processe unterworfen, um den etwaigen Staub zu entfernen. Hierzu kommt der Schmirgel in ein größeres Gefäß, aus welchem er auf eine Reihe über einander gestellter schiefer Ebenen aus Blech gelangt, um sich durch das Herabfallen von denselben auszubreiten. So vertheilt fällt er alsdann auf andere schiefe Ebenen, die gegen die ersten rechtwinkelig stehen und paarweise einander entgegengesetzt sind, so daß sich eine Reihenfolge von Cascaden bildet. Quer durch diesen Schmirgelregen geht dann ein durch einen Saugventilator veranlaßter Luftstrom, der den Staub anzieht und an einem anderen Ort niederlegt.

Außer auf diesem trockenen Wege wird das feine Schmirgelpulver auch durch Waschen gereinigt. Der Apparat hierzu ist eine theilweise mit Wasser gefüllte und in bestimmter Höhe mit einem Abflußhahn versehene Kufe. Das Schmirgelpulver wird in gewissen, zu regulirenden Dosen auf mechanischem Wege zugeschüttet, ein Rührer bewegt das Wasser, es fällt das Gröbere zu Boden, während der feinere Staub im Wasser schwebend erhalten wird. Das letztere läßt man dann in Behälter laufen, die einzelne Zwischenwände enthalten, und muß es beim Wege aus einer Abtheilung in die andere über einen Ueberfall laufen. In der ersten Abtheilung setzt sich das gröbste ab und so stufenweis in den anderen das feinere; das Wasser der letzten wird dann beständig wieder in die erste Kufe zurückgepumpt. (Deutsche Industriezeitung, 1873 S. 173.)

XCII.

Ueber Steinkohlentheer und über Steinkohlentheerpech; von Dr. E. A. Behrens.

Steinkohlentheer im Allgemeinen.

Die bei hoher Temperatur und unter Luftabschluß vor sich gehende trockene Destillation der Steinkohle erzeugt, neben dem Leuchtgase und dem ammoniakhaltigen Wasser, eine mehr oder weniger dickflüssige schwarze Substanz, die unter dem Namen Theer allgemein bekannt ist. Je nach dem Wärmegrade, unter welchem die Destillation der Steinkohle stattfindet, ändert sich die Zusammensetzung des Theeres, und selbst bei anscheinend geringen Differenzen in der Temperatur erhält man, wenigstens

in quantitativer Hinsicht, ganz verschiedene Gemenge, und geht aus meinen Versuchen hervor, daß unter sonst gleichen Umständen die Summe der im Theer enthaltenen festen Körper mit der Temperatur zunimmt.

Auf einigen Gasanstalten geschieht die Destillation der Kohle sowohl nach der gewöhnlichen Methode in eisernen oder vorzugsweise in thönernen Retorten und zugleich auch nach dem bekannten Pauwels'schen System in Kohksöfen, von deren näherer Beschreibung ich hier absehe, aber die Thatsache hervorhebe, daß in diesen Oefen die Temperatur niedriger ist als in Retorten.

Während der von mir angestellten Versuche, um den Einfluß der Temperatur auf die Theerbildung zu bestimmen, wurden in genannten Oefen und in thönernen Retorten dieselben Sorten von Kohlen destillirt. Nun fand ich, daß der aus Retorten gewonnene Theer viel reicher war an Benzol und Toluol, zugleich aber auch Naphtalin und die übrigen festen Körper in größerer Menge enthielt, während in dem in Oefen, also bei weniger hoher Temperatur, erzeugten Theer die flüssigen Kohlenwasserstoffe überwiegend waren, und der Theer selbst war specifisch leichter. Zugleich habe ich beobachtet, daß im Kohksofentheer eine bedeutendere Menge von in Alkalien löslichen Körpern enthalten ist, aber unter diesen befindet sich die eigentliche Carbolsäure nur in verschwindend kleinem Maaße.

Uebrigens läßt sich die Beobachtung, daß bei höherer Temperatur eine Zunahme stattfindet an Benzol und Naphtalin, sehr gut in Einklang bringen mit der Thatsache, daß, wenn man durch ein glühendes Rohr Theeröle leitet, diese sich theilweise in Benzol und Naphtalin zersetzen, unter Erzeugung von Leuchtgas und Ausscheidung von Graphit. Ueber diese Zersetzung habe ich Gelegenheit gehabt Versuche in sehr großem Maaßstabe anzustellen, welche darauf hinzielten, aus den schweren, sonst vornehmlich zum Creosotiren des Holzes verwandten Theerölen Leuchtgas zu bereiten. Die Anwendung von gußeisernen Retorten war hierbei praktisch unmöglich, indem dieselben in sehr kurzer Zeit außer Betriebsfähigkeit gesetzt wurden. Thönerne Retorten erfüllten den Zweck weit besser, aber am vortheilhaftesten war der Gebrauch eines aus feuerfesten Steinen gemauerten Ofens mit geheizter Sohle. Derselbe wurde bis zu einer zwischen der Roth- und Weißgluth gelegenen Temperatur erhitzt, alsdann wurde ein fingerdicker, continuirlicher Strahl schweren Oeles durch ein S-Rohr hineingeleitet. Die Verdichtungsvorrichtungen bestanden aus der gewöhnlichen Hydraulik und sehr weiten Röhren, welche, trotz ihres bedeutenden Durchmessers, noch häufig durch Naphtalin

und dem, durch die Gase und Dämpfe mitgeführten Ruß verstopft wurden. In der Hydraulik, welche am Fuße des Ofens lag, verdichtete sich der größte Theil des nicht zersetzten Oeles, während der übrige Theil nebst Naphtalin und den gebildeten, flüchtigen Kohlenwasserstoffen sich erst in dem Kühlrohre von dem Gase abschieden.

Ich habe nun gefunden, daß die schweren Oele auf diese Weise durchschnittlich 2 Proc. Benzol und Toluol lieferten, dann etwas Xylol und nur Spuren von Cumol und Cymol. Unter und über der vorhin erwähnten Temperatur verminderte sich die Ausbeute an leicht siedenden Kohlenwasserstoffen. Im ersteren Falle zersetzte sich nur ein geringeres Quantum schweren Oeles und im letzteren verwandelte sich das Benzol in Naphtalin. Die Producte, welche man am entferntesten Punkte der Kühlvorrichtung auffing, bestanden fast ausschließlich aus einem Gemische von Naphtalin, Benzol und etwas Toluol, aus dem, beiläufig bemerkt, reines Benzol viel leichter herzustellen war, als aus den sogenannten leichten Theerölen, in welchen zugleich die, zwischen dem Benzol und Naphtalin gelegenen Kohlenwasserstoffe stets in größerer Proportion enthalten sind. Auf der Sohle des Ofens bleibt Graphit zurück, welchen man in großen Stücken erhalten kann und der ein werthvolles Material für Erzeugung hoher Temperaturen bildet. — Andererseits sind Versuche angestellt worden, welche bewiesen haben, daß in thönernen Retorten die Gasausbeute bedeutend zunimmt, wenn man bei einer höheren Temperatur arbeitet, als die in den meisten Anstalten gebräuchliche, auch das Leuchtvermögen des so bereiteten Gases nicht beeinträchtigt wird unter der Bedingung, daß man zugleich die bei gewöhnlicher Temperatur übliche Füllung der Retorte steigert. Ohne letztere Maßregel würde durch eine erhöhte Temperatur das Leuchtvermögen der Gase verringert werden. Ich habe nun gefunden, daß bei dieser, für die Gasfabrication höchst vortheilhaften Betriebsmethode die im Theer enthaltenen *festen* Körper in sehr merklicher Weise zunehmen.

Nicht allein die Destillationstemperatur, sondern auch die Natur der Kohle selbst hat großen Einfluß auf die Zusammensetzung des Theers. So liefert z. B. die bituminöse, wasserstoffreiche, schottische Bogheadkohle eine bedeutende Menge von Oelen, welche aber von denen des gewöhnlichen Steinkohlentheeres gänzlich verschieden sind. An die Stelle von Naphtalin, resp. Anthracen treten Paraffine, anstatt Benzol und Toluol findet man ganz andere Hydrocarbüre, von leichterem specifischem Gewicht, weniger reich an Kohlenstoff und die darum als Leuchtmaterial ihre besondere Verwerthung haben. Zwischen den beiden äußersten Gliedern der Kohlenreihe, der ganz mageren Anthracitkohle und der

höchst bituminösen Bogheadkohle, befanden sich die anderen Varietäten von Steinkohlen, und je nachdem diese sich in ihren Eigenschaften mehr der einen oder der anderen nähern, sind auch die davon abstammenden und unter gleichen Umständen gebildeten Theere dem der Anthracitkohle oder dem Theere der Bogheadkohle ähnlicher.

Aus Vorhergehendem ergibt sich, daß man mit Unrecht annehmen würde, der Steinkohlentheer sey ein constantes Gemenge von denselben Substanzen in immer gleichen Proportionen, aber betrachtet man besonders den Theer, wie er in den meisten Gasanstalten gewonnen wird, so findet man in dessen quantitativer Zusammensetzung oft bedeutende Differenzen, jedoch in qualitativer Hinsicht bleibt er sich wohl gleich. — Der in den Gasanstalten erzeugte Theer verdichtet sich bekanntlich theils in der Hydraulik, theils in den weiteren Kühlvorrichtungen. Letzterer ist natürlich der reichste an flüchtigen Stoffen und daher viel dünnflüssiger als der in der Hydraulik verdichtete, welcher im Winter, der Kälte ausgesetzt, meistens eine vollständig feste Masse bildet. In den meisten Gasanstalten werden beide Theere nicht separat gewonnen, sondern sie vereinigen sich mit dem verdichteten, ebenfalls bei der Kohlendestillation erzeugten Ammoniakwasser, in der sogenannten Theergrube, von welcher man letzteres zweckmäßig in ein besonderes Bassin ablaufen läßt, wodurch man Theer und Wasser möglichst trennt.

Der Steinkohlentheer bildet eine dickflüssige, schwarze Masse von durchschnittlich 1,2 spec. Gewicht. Um die darin enthaltenen Producte zu trennen, unterwirft man ihn der fractionirten Destillation. Zu diesem Zwecke benutzt man am besten schmiedeeiserne Blasen, in Form eines stehenden Cylinders, mit nach innen gewölbtem Boden, an welchem ein gußeiserner Stutzen so angebracht ist, daß durch denselben der Ausfluß des Destillationsrückstandes vollständig stattfindet. Die Füllung der Blase geschieht am leichtesten vermittelst einer Kettenpumpe, deren Rohr fast bis auf den Boden der Theergrube reicht. Die Blase steht durch den Helm in Verbindung mit einer bleiernen oder besser aus gußeisernen Röhren zusammengesetzten Kühlschlange. Das Heizen findet durch directes Feuer statt. Anfänglich darf die Feuerung ziemlich stark seyn, bis der Geruch von Ammoniak am Ende der Schlange merklich wird, dann aber ist es unumgänglich nöthig, das Feuer sehr zu mäßigen, da sonst ein Uebersteigen des Theers unvermeidlich ist. Hat dann die Destillation begonnen und ist der größte Theil des im Theer theils mechanisch beigemischten, theils chemisch gebundenen Wassers übergegangen, so darf ohne Gefahr das Feuer unter der Blase vergrößert werden. Man erhält nun der Reihe nach folgende Producte:

1. Ammoniakhaltiges Wasser nebst leichten Oelen, von etwa 0,920 spec. Gew.
2. Leichte Oele (Mittelöle), von etwa 0,980 spec. Gew. Sie enthalten das Destillat von 0,920 bis 1,020.
3. Oele, specifisch schwerer als Wasser, von 1,06 spec. Gew. (Kreosotöle), deren letzter Theil die anthracenhaltigen Oele bildet.

Die ersten leichten Oele sind natürlich die reichsten an Benzol und Toluol und können darauf direct verarbeitet werden. [104] Sie enthalten

---

[104] Die Verarbeitung zerfällt bekanntlich in 1. ein Reinigungsverfahren durch auf einander folgende Einwirkung von Schwefelsäure, Wasser und Natronlauge; 2. Trennung der Kohlenwasserstoffe durch fractionirte Destillation, über directem Feuer oder jetzt meistens vermittelst Dampf. Die Kochpunkte dieser Kohlenwasserstoffe sind folgende:

Benzol = 80,4°	Toluol = 108°	Xylol = 130°.
Cumol = 151°	Cymol = 175°	Naphtalin = 216°.

Wenn die Gesetze über die Spannkraft der Gase auf die Dämpfe Anwendung fänden, welche ein Gemisch mehrerer, sich gegenseitig auflösender Flüssigkeiten abgibt, so müßten die leichten Oele, von denen die Rede ist, bei einer unter 80,4° gelegenen Temperatur in's Kochen gerathen, aber in Folge einer noch wenig erklärten Einwirkung der gemischten Substanzen auf einander verhalten sich diese in Betreff ihrer Spannkraft ganz anders als in getrenntem Zustande und befindet sich der Kochpunkt eines Gemisches meistens zwischen den Kochpunkten der am leichtesten und der am schwersten siedenden Flüssigkeit. Außerdem ist die eben erwähnte Einwirkung nicht constant und um so geringer auf die Spannkraft der Dämpfe als in dem Gemische der flüchtigste von den darin enthaltenen Körpern in überwiegender Menge vorhanden ist; z. B. geräth das leichte Oel bei einer um so niedrigeren Temperatur in's Kochen, je größer die Menge des darin enthaltenen Benzols ist. Vorstehende Thatsachen lassen sich leicht durch folgenden Versuch veranschaulichen. Ich füllte eine Retorte mit, bei 360° siedendem Theeröl und erwärmte dasselbe auf etwa 200°, welche Temperatur ich aufrecht erhielt. Darauf leitete ich durch eine Röhre, die fast am Boden der Retorte mündete, in dieselbe einen Strom von Benzoldampf, welcher in einer gewogenen Kochflasche erzeugt wurde. Zuerst wurde fast alles Benzol in der Retorte zurückgehalten, aber je länger ich dasselbe einleitete, desto weniger wurde davon absorbirt. Am Ende des Versuches fand ich, daß unter den Umständen, wie ich denselben anstellte, das Gewicht des Oeles und der Retorte sich fast um 50 Proc. des Verlustes an Benzol in der Kochflasche vermehrt hatte.

Sobald der Kochpunkt eines Gemisches erreicht ist, destilliren zugleich alle darin befindlichen Körper, aber in einem Gewichtsverhältniß, welches durch die Spannkraft und die Dampfdichte jedes einzelnen Körpers, unter den besonderen Umständen, die ich vorhin bemerkt, bedungen wird, und wie schon angedeutet, kann man annehmen, daß die Spannkraft um so weniger beeinflußt wird, als die Proportion des betreffenden Körpers im Gemische überwiegender ist. — Im Allgemeinen destillirt der flüchtigste Körper zuerst in größter Menge, dadurch wird die Spannkraft der zurückbleibenden Flüssigkeit vermindert und das Steigen des Kochpunktes ist eine Folge davon. Wenn keine gegenseitige Einwirkung der Körper in der gemischten Flüssigkeit stattfände, so müßte die Zusammensetzung des Destillats constant bleiben, aber dieselbe wechselt fortwährend, der flüchtigere Körper nimmt stets ab und die weniger flüchtigen nehmen zu. — Nun ist noch die eine Thatsache zu erwähnen, nämlich daß ein Gemisch zweier Körper so zusammengesetzt seyn kann, daß bei der Destillation, unter einem gegebenen Drucke, das übergehende Product genau in demselben Gewichtsverhältniß die Körper enthält, wie sie in der Flüssigkeit vorhanden sind. In diesem Falle bleibt der Kochpunkt constant und die Trennung kann dann, unter demselben Drucke, durch fractionirte Destillation nicht vor sich gehen, wohl aber möglicherweise unter einem anderen Drucke, da alsdann der Kochpunkt des Gemisches sich verändert und die Spannkraft verschiedener Dämpfe nicht in gleichem Verhältniß zu der Tem-

nur ganz unbedeutende Mengen, etwa 2—3 Proc., von in Alkalien löslichen Oelen. Wenn fast alles Wasser aus dem Theer entfernt ist, so tritt eine leicht zu erklärende Stockung in der Destillation ein. Diese findet nämlich anfangs durch die sich in der Theermasse entwickelnden Wasserdämpfe statt; nachher muß aber der Theer auf seinen wirklichen Kochpunkt erwärmt werden und daraus erfolgt der Stillstand in der Destillation. — Die zweiten leichten Oele oder sogenannten Mittelöle bestehen hauptsächlich aus Cumol, Cymol, besonders Naphtalin und durchschnittlich 20—25 Proc. in Alkalien löslichen Oelen, unter ihnen die Carbolsäure. Gewöhnlich werden diese Oele nochmals einer Rectification unterworfen, bevor zur weiteren Verarbeitung geschritten wird. Man fängt hierbei etwa 50 Proc. des rohen Oeles auf, d. h. man unterbricht die Operation, sobald das übergehende Destillat bei mäßiger Temperatur erstarrt; der Rückstand wird mit den Kreosotölen vermischt. Aus dem rectificirten Oele werden zuerst die Carbolsäure und homologe in Alkalien lösliche Oele entfernt. Die Fabrication der Carbolsäure beruht auf folgendem Princip, welches lange Jahre als Fabrikgeheimniß bewahrt wurde, nämlich:

---

peratur steht. Am zweckmäßigsten wäre dann die Destillation im luftleeren Raume vorzunehmen, weil bei einer Temperatur-Erniedrigung die Spannkraft des flüchtigeren Körpers meistens weniger abnimmt als diejenige einer, bei höherer Temperatur siedenden Substanz. Jedoch hat in der Praxis diese Methode wenig Aufnahme gefunden, auch kann man leichter zu demselben Resultate gelangen, wenn man einfach das untrennbare Gemisch zerstört, indem man es z. B. in unserem speciellen Falle mit höher siedenden Kohlenwasserstoffen wieder versetzt.

Aus Vorhergehendem sind leicht die großen Schwierigkeiten zu erklären, mit denen die Trennung der Körper durch fractionirte Destillation verknüpft ist. Vorzüglich in dem Falle, wo es sich darum handelt, ziemlich reine Producte herzustellen, gelingt dieß bekanntlich meistens nur nach oftmals wiederholten Rectificationen. Man hat die verschiedensten Apparate construirt, um die Trennung zu beschleunigen, die alle so zu sagen auf einer fractionirten Verdichtung der Dämpfe beruhen. Eine der einfachsten und zugleich der besten Methoden besteht darin, die aus der Blase kommenden Dämpfe von unten nach oben durch eine Schlange zu leiten, welche mit Wasser oder eventuell einer, bei höherer Temperatur siedenden Flüssigkeit umgeben ist, welche man beliebig wärmen kann. Die weniger flüchtigen Stoffe verdichten sich theilweise in der Schlange und fließen in die Blase zurück. Dieser Apparat liefert recht gute Resultate, wenn die betreffende Schlange von weitem Durchmesser ist, so daß die Dämpfe die darin verdichtete Flüssigkeit nicht mechanisch mitführen können. Im Laboratorium hat mir eine Einrichtung sehr gute Dienste geleistet, welche darin bestand, die Dämpfe eines Gemisches durch eine gewisse Anzahl von leeren Kochflaschen zu leiten, die in der Weise eines Woulf'schen Apparates mit einander verbunden waren und deren jede sich in einem Oelbade befand, dessen Temperatur beliebig geregelt werden konnte und desto mehr abnahm, je weiter die Flasche von dem Behälter, in welchem die Destillation vor sich ging, entfernt war. Es ist schwierig, eine solche Einrichtung in großem Maaßstabe auszuführen, da die Fläche der Verdichtungsapparate sehr bedeutend seyn muß im Verhältniß zu der Menge der hindurchströmenden Dämpfe, wenn der Zweck erfüllt werden soll.

„Wenn ein Oel, in welchem sich zugleich Carbolsäure und andere „homologe Säuren befinden, mit einem solchen Quantum verdünnter „Natronlauge behandelt wird, welches ungenügend ist, um alle Säuren „zu lösen, so wird die Carbolsäure zuerst aufgenommen. Sie ist also die „stärkste Säure von denen der Phenolreihe, welche sich im Steinkohlen„theer vorfinden."

Die Oele, woraus die in Alkalien löslichen Stoffe entfernt sind, werden alsdann in ähnlicher Weise wie die ersten leichten Oele weiter verarbeitet und dienen, wie jene, zur Bereitung von sogenanntem Fleckwasser (welches bei der fractionirten Destillation mindestens 90 Proc. von 120° bis 150° geben muß), von Benzin zur Auflösung des Kautschuks, und in England wird außerdem noch ein sog. „Brennnaphta" daraus bereitet, welches wegen seines billigen Preises, vorzüglich in offenen Buden auf Märkten, in besonders zu diesem Zwecke construirten Lampen verbraucht wird.

Von Benzol enthalten die Mittelöle nur Spuren. Dieß wird, wie erwähnt, aus den ersten leichten Oelen gewonnen. Das im Handel gängige Product ist ein Gemisch von Benzol und Toluol. Man verwendet je nach der Anilinfarbe, welche man bereiten will, 90—50 oder 30 procentiges Benzol, d. h. ein Gemisch, von welchem bei der Destillation 90 resp. 50 oder 30 Proc. bis 100° übergehen. Die Kreosotöle werden bekanntlich entweder nach Ausscheidung des Naphtalins oder mit diesem zusammen, oder auch häufig mit Steinkohlentheer vermischt, zum Kreosotiren des Holzes und insbesondere der Lagerschwellen auf Eisenbahnen verbraucht; bei Anwendung von Steinkohlentheer ist es wichtig, denselben möglichst frei von Ammoniak zu haben, da dasselbe einen nachtheiligen Einfluß auf die Conservation des Holzes ausübt. Die Kreosotöle enthalten etwa 15 Proc. von in Alkalien löslichen Körpern und bestehen sonst aus einem Gemisch von festen und flüssigen Kohlenwasserstoffen. Sie nehmen mit Leichtigkeit Schwefel auf und habe ich bemerkt, daß diese Lösung, wenn man sie erwärmt, die Eigenschaft besitzt, Ströme von Schwefelwasserstoffgas zu entwickeln. In dem letzten Theile der Kreosotöle befindet sich das Anthracen, welches sich nach Erkalten der Oele absetzt und durch eine hydraulische oder durch eine sogenannte Filterpresse von letzteren getrennt wird. Das so erhaltene rohe Product enthält etwa 25—30 Proc. reines Anthracen, welches durch Waschen mit Spiritus, Benzin, Petroleumäther oder Schwefelkohlenstoff, in denen Anthracen ziemlich schwer löslich ist, gereinigt wird.

Nachdem die anthracenhaltigen Oele bis zu einem specifischen Gewicht von 1,12 abdestillirt sind, bleibt in der Blase ein Rückstand, wel-

cher mit dem Namen Steinkohlentheerpech oder unrichtiger Asphalt bezeichnet wird. [105]

Im Nachstehenden werde ich das Pech einer eingehenderen Betrachtung unterwerfen.

Steinkohlentheerpech.

Man bezeichnet mit dem Namen Steinkohlentheerpech den bei genügend hoher Temperatur flüssigen Rückstand der Steinkohlentheerdestillation. Im industriellen Betriebe, wo die Zeit als ein wichtiger Factor im Kostenpreise betrachtet werden muß, würde es unzweckmäßig seyn, das Pech in der Destillationsblase selbst sich soweit abkühlen zu lassen, bis es ohne Feuersgefahr und zu große Entwickelung von Dämpfen in offene Gruben ausgeleert werden könnte. Bei den gewöhnlichen Kesseln, welche in einer Füllung 20—25,000 Kil. Theer verarbeiten und etwa 55 Proc., also 11—14,000 Kil. Pech liefern, würde der Aufenthalt in der Fabrication, bevor eine neue Füllung stattfinden könnte, mindestens 36 Stunden betragen. Daher zieht man vor, das Pech zuerst in einen, tiefer als der Auslaßhahn am Boden der Blase liegenden, oben mit einer kleinen Oeffnung versehenen, eisernen Behälter abzulassen, was etwa 9 Stunden nach Beendigung der Destillation geschieht und es darin zu verwahren, bis die Abkühlung soweit vorgeschritten ist, daß das Pech zwar noch gut flüssig, doch dem Erstarrungspunkte nahe ist. Dann läßt man es in eine offene, nur 1—1½′ tiefe, gepflasterte Grube abfließen, wo es fast sofort fest wird.

In diesem Zustande bildet das Pech eine feste, glänzend schwarze Masse von durchschnittlich 1,3 spec. Gewicht. Auf der Zunge ist es fast geschmacklos. Sind die Oele daraus bis zum spec. Gewicht von 1,120 entfernt, so ist es sehr wenig elastisch und zerreibt sich zwischen den Zähnen zu Pulver. Läßt man jedoch im Pech 6—7 Proc. mehr Oel, d. h. unterbricht man die Theerdestillation, sobald das spec. Gewicht der Oele am Ausfluß der Schlange sich auf 1,090 gesteigert hat, so bleibt als Rückstand ein viel weißeres Pech, welches sich nicht zu Pulver zerreibt, sondern sich zwischen den Zähnen kneten läßt. Diese praktische Methode, die Härte eines Peches zu bestimmen, ist äußerst empfindlich und bei einiger Uebung kann man mit Sicherheit die Qualität erkennen. Zugleich ist dieß etwas weichere Pech glanzvoller und schwärzer wie das harte Pech, dessen Farbe mehr in's Graue spielt und dabei matter ist. Letzteres Pech ist auch poröser.

[105] Es würde unzweckmäßig seyn, die Destillation in einer schmiedeeisernen Blase weiter fortzusetzen, da das Pech verkohlen und die Blase selbst dabei zerstört würde.

Der Schmelzpunkt hängt natürlich von der Härte des Pechs ab, es ist schwierig, denselben genau zu bestimmen. Wenn man Pech erwärmt, so wird es zuerst weich und gestaltet sich nach und nach zu einer zähen Masse, in welchem Zustande man ihm jede beliebige Form geben kann; bei 150° wird es dickflüssig und nur bei höherer Temperatur dünnflüssig, fast wie Oel; es gibt dann Dämpfe ab, welche auf die Haut und namentlich auf die Augen einen äußerst reizbaren Einfluß ausüben. Die daraus entstehende Entzündung ist oftmals so stark, daß sie Veranlassung zu heftigen Schmerzen wird. Wie die Pechdämpfe, so wirkt auch das Pech selbst in fein zertheiltem Zustande, vorzüglich bei wärmerer Lufttemperatur. Die Arbeiter z. B., welche das Hauen des Pechs aus vorhin erwähnten Gruben besorgen, werden häufig durch Augenentzündungen beläftigt. In der Anwendung von Brillen, deren Gläser in einem, das Auge ganz umschließenden, dichten Drahtgewebe liegen, besteht das beste Präservativmittel — außerdem ist es rathsam, die Arbeit möglichst Nachts zu unternehmen.

Anstatt das Pech in eine Grube fließen zu lassen und es dann in losen Stücken zu versenden, wird es bei weicherer Qualität in Fässer gefüllt, worin es erstarrt.

Aus folgenden Versuchen ergibt sich das Verhalten des Peches zu verschiedenen Lösungsmitteln. Ich nahm 10 Grm. fein gepulvertes Pech, aus welchem die Oele bis zum spec. Gewicht von 1,120 entfernt waren, digerirte solches zuerst mit 500 K. C. Benzol und filtrirte. Es blieb im Filter ein sehr fein zertheiltes Pulver, welches ich mit 250 K. C. Benzol auswusch. Dann behandelte ich das Pulver auf dem Filter mit 750 K. C. Schwefelkohlenstoff, welcher eine harzige Substanz auflöst. Da der zuletzt durchlaufende Schwefelkohlenstoff noch merklich gefärbt war, so kochte ich das Pulver mit 200 K. C. Schwefelkohlenstoff aus und filtrirte. Das zurückbleibende Pulver wurde dann nochmals mit kochendem Benzol behandelt und als dieses sich nicht mehr merklich färbte, wusch ich zuletzt das Pulver mit siedend heißem Alkohol nach und trocknete es darauf bei 120°.

Ich bekam auf diese Weise 2,354 Grm., also 23,54 Proc. von einem feinen, schwarzen Pulver, welches bei der Elementaranalyse folgende Zahlen lieferte:

$$\left.\begin{array}{l} C = 90{,}836 \\ H = 3{,}058 \end{array}\right\} \text{Asche} = 0{,}398.$$

Berechnet man diese Zahlen auf eine aschenfreie Substanz, so ergibt dieß:

C = 91,200 Proc.
H = 3,070 „

Vorstehende Zusammensetzung ist etwa die einer Anthracitkohle von Südwales.

Ich nahm in einem zweiten Versuche 12 Grm. fein gepulvertes Pech, behandelte dasselbe zuerst mit 120 K. C. warmen Schwefelkohlenstoff, filtrirte und wusch das Filter, bis 260 K. C. Schwefelkohlenstoff durchgelaufen waren.

Der Rückstand auf dem Filter, bei 100° getrocknet, betrug 5,778 Grm., also 48,15 Proc. Dieser Rückstand wurde alsdann mit 1 Liter reinem Benzol gekocht und gewaschen. Dasselbe löste nur 0,153 Grm. Das Gewicht des so behandelten, getrockneten Pulvers belief sich auf 5,625 Grm., also 46,9 Proc. vom Gewichte des Peches.

Bei der Elementaranalyse ergab dieß Product folgende Zahlen:

C = 91,120
H = 3,129 } Asche = 0,872,

also aschenfreie Substanz:

C = 91,921 Proc.
H = 3,157 „

In einem dritten Versuche nahm ich 750 Grm. Pech, brachte dasselbe über langsamem Feuer zum Schmelzen und fügte dann nach und nach unter fortwährendem Umrühren 2 Liter gereinigtes Steinkohlenbenzin [106] hinzu. Es scheidet sich dadurch ebenfalls ein pulverförmiger Körper aus. Die Masse wurde durch Nesseltuch filtrirt, dann gepreßt, mit 1 Liter Benzol digerirt, wieder gepreßt, nochmals mit demselben Quantum reinem Benzol behandelt, von Neuem gepreßt und stark getrocknet. Ich bekam auf diese Weise 60 Proc. eines schwarzen Pulvers, welches in einem geschlossenen Platintiegel geglüht, 66 Proc. flüchtige Bestandtheile abgab.

Wenn man 1 Theil geschmolzenes Pech mit 2 Theilen Benzol versetzt und darauf filtrirt, so hat die durchlaufende Flüssigkeit ein spec. Gewicht von 0,970 und gibt bei der Destillation von 100 Vol.

von 100° bis 120° = 70 Vol.
„ 120° „ 150° = 8 „
„ 150° „ 250° = 1,5 „ } 100.
Rückstand 20,5 „

Dieser Rückstand hat bei 15° die Consistenz von weichem Pech, mit stark glänzender schwarzer Oberfläche, bei 50° wird er zähe, und bei 70°

[106] Gemisch, bestehend aus Benzol, Toluol, Xylol und Cumol.

ist er vollständig flüssig. Er ist schwer löslich in siedendem Alkohol, löst sich aber leicht in Schwefelkohlenstoff. Diese Lösung, mit concentrirter Natronlauge behandelt, gibt nur Spuren von in Alkalien löslichen Oelen ab. Verdünnte Schwefelsäure coagulirt jene Lösung.

Wenn man fein gepulvertes Pech bei gewöhnlicher Temperatur mit 2½mal seinem Gewichte 90procentigem Alkohol behandelt, so löst derselbe etwa 1 Proc. seines Gewichtes einer hellbraunen, schmierartigen Substanz, leicht löslich in Benzol.

Wird ein Theil geschmolzenes Pech mit 0,6 Theilen leichtem Theeröl von 9,95—0,97 spec. Gewicht versetzt, so findet keine Ausscheidung statt, sondern es bildet sich ein schöner, schwarzer Firniß, sehr gut verwendbar zum Lackiren von Eisen, sowohl um dasselbe gegen Rost zu schützen, als auch um ihm eine glänzende, schwarze Farbe zu geben. Derselbe ist auch sehr tauglich für Holz, um dasselbe gegen Fäulniß zu schützen. Im Vergleich zum Theer hat dieser Firniß den Vortheil, daß er kalt aufgetragen werden kann und dennoch schnell trocknet. Er ist, wenn gut zubereitet, sehr dauerhaft, bricht nicht, behält seinen ursprünglichen Glanz und kann äußerst wohlfeil hergestellt werden. — Wenn man Pech der trockenen Destillation unterwirft, so bekommt man zuerst anthracenhaltige Oele. In mehreren Fabriken werden nur diese zuerst übergehenden Oele wegen des zur künstlichen Alizarinbereitung verwandten Anthracens gewonnen. Die Destillation findet dabei, über directem Feuer, in einer gußeisernen Blase statt, und um die Abführung der Oeldämpfe zu erleichtern, wird überhitzter Wasserdampf über die Oberfläche des Peches geleitet. Nachdem die Anthracenöle übergegangen sind, ist die in der Blase zurückbleibende Masse zu spröde und mager, um noch zu den gewöhnlichen, technischen Verwendungen des Peches tauglich zu seyn. Um jedoch diesem Rückstande seine früheren Eigenschaften als Pech wieder zu erstatten, versetzt man ihn mit einer genügenden Quantität von dem bei der Theerdestillation gewonnenen Naphtalin.

Ich habe bereits im Vorstehenden angedeutet, daß, wenn die Destillation des Theeres resp. des Peches vollständig ist, Kohks als Rückstand übrig bleiben. Ich habe Gelenheit gehabt, über die vollständige Destillation des Peches Versuche in sehr großem Maaßstabe auszuführen und werde deren Resultate im Nachstehenden weiter erörtern.

Die von mir benutzte Retorte hatte die Form eines liegenden Kastens von 4 Meter Länge, 1,10 Meter Weite und 1,10 Meter Höhe, welcher aus vier, durch Flantschen und Schrauben verbundenen Theilen bestand, deren jeder selbst wieder aus vier, auf dieselbe Weise zusammen-

gefügten, starken, gußeisernen Platten hergestellt war. Die Verbindungen waren durch gut eingestampften Rostkitt verdichtet. Die vordere und hintere Oeffnung der Retorte war durch gußeiserne Thüren geschlossen und mit Kalkbrei fest verkittet. Die Thüren waren oben in der Mitte an einer, auf einer horizontalen Schiene laufenden Welle befestigt. Von den oberen vier horizontalen Platten der Retorte war die eine mit einem Mannloche versehen, zum Füllen von Pech in Stücken, die andere mit einem Hahn, durch welchen die Retorte mit flüssigem Pech angefüllt werden konnte. Eine dritte Platte trug ein Sicherheitsventil und auf der mittleren war das Helmrohr angebracht, welches durch ein langes, 0,15 Meter weites Kühlrohr mit einem verschlossenen, eisernen Behälter in Verbindung stand. Letzterer war unten am Boden mit einem S-förmigen Ausflußrohr versehen. Von oben führte ein Rohr die noch nicht verdichteten Wasserdämpfe und andere flüchtigere Producte in eine Kühlschlange.

Die Retorte ruhte vollständig, ihrer ganzen Länge nach, auf einem sehr flachen (0,10 Meter Pfeil), oben geebneten Gewölbe, unter welchem die Flamme des vorderen Feuerraumes hinstrich. An jeder länglichen Seitenwand der Retorte waren zwei über einander liegende Zugcanäle angebracht. Am hinteren Theile des Gewölbes trennte sich die Flamme in zwei Theile, wovon jeder zuerst den unteren Seitencanal bis zum vorderen Ende der Retorte durchzog, hier in den oberen Canal stieg und durch diesen zurück in den Schornstein, am hinteren Ende der Retorte, entwich. Durch diese Einrichtung ging das Heizen der Retorte in sehr regelmäßiger Weise vor sich.

Die Füllung belief sich auf 3000 Kil. Pech. Im Anfange der Destillation bekommt man fast nur Wasser und ist es nothwendig, behutsam die Feuerung zu leiten, um ein Uebersteigen des Peches, vorzüglich wenn dasselbe sehr feucht ist, zu vermeiden. Sobald dann aber das Pech in's Kochen geräth, verdichten sich Oele und die Destillation geht, selbst bei mäßigem Feuer, mit einer solchen Geschwindigkeit vor sich, daß man in 3—4 Stunden 7—800 Kilogrm., also fast alles Oel, welches man von 3000 Kil. Pech überhaupt bekommt, abtreiben kann.

Die gewonnenen Oele wurden gleich in zwei Theile getrennt, die ersten sind anthracenhaltig und werden als solche verarbeitet, während die letzten sehr fetten Oele als Schmieröl resp. Schmiere ihre besondere Verwerthung finden.

Die Entwickelung von Wasserdampf, Gasen (unter denen Ammoniak und Wasserstoffgas sich in beträchtlicher Menge vorfinden) und flüchtigen, naphtalinhaltigen Oelen (worunter Benzol) von etwa 0,97 spec. Gewicht

geht bald nach Anfang der Destillation vor sich und steigt fortwährend. Sobald ungefähr $^2/_3$ der Oele überdestillirt sind, tritt die Kohksbildung ein, die Masse schwillt auf und bei starker Füllung der Retorte muß in diesem Moment das Feuer vorsichtig geschürt werden. Wenn die Oelproduction sich dem Ende nähert, so nimmt zugleich die Bildung von leicht siedenden Kohlenwasserstoffen ab, während die der Wasserdämpfe und Gase fortfährt zu steigen. Endlich bekommt man ein sublimirtes, rothgelbes harziges Product, welches nach und nach wieder verschwindet und zuletzt hört die Gasentwickelung selbst auf.

In der Retorte bleibt ein Rückstand von Kohks. Dieselbe muß behutsam geöffnet und das daraus entweichende Gas angezündet werden. Ohne diese Vorsichtsmaßregel findet bei Zutritt der Luft eine Explosion statt.

Nachstehende Zahlen geben das Verhältniß an, in welchem die bei der Pechdestillation übergehenden Producte gewonnen werden:

Anthracenhaltige Oele Chrysen- und Pyrenhaltige Oele Sublimirtes rothgelbes Harz	27 — 30 Proc.	
Gase, Wasserdampf und (etwa 0,2 Proc.) leichtes Oel	25 — 28 Proc.	
Kohks	48 — 52 Proc.	
	100	100

Die einzigen, näher untersuchten Producte des Peches sind Naphtalin, Anthracen, Pyren und Chrysen, wovon Anthracen in technischer Beziehung bis jetzt das wichtigste ist. Ich gehe auf die Beschreibung dieser Kohlenwasserstoffe nicht weiter ein, da dieß bereits vielfach geschehen ist.

Wenn man die anthracenhaltigen Oele filtrirt, das klare Oel mit einem Ueberschuß von concentrirter Natronlauge schüttelt und dann das Gemisch einige Stunden stehen läßt, so setzt sich die Lauge zwar vollständig ab, aber Theilchen von Oel bleiben damit gemischt. Um diese zu entfernen, zieht man am besten die Lauge ab, verdünnt dieselbe mit etwas Wasser und fügt Benzol hinzu. Dieses löst die Oeltheilchen und trennt sich mit großer Leichtigkeit von der Lauge welche man dann vollständig klar erhält. Neutralisirt man nun diese Lauge mit H^2SO^4, so scheidet sich auf der Oberfläche ein ziemlich dickflüssiges Oel aus, welches wässerige Theile in Menge mechanisch zurückhält. Um diese zu entfernen, filtrirt man am einfachsten das Oel durch ein Tuch. Das Filtrat trennt sich sofort in zwei Schichten; nach Abzug der Wasserschicht bekommt man dann ein klares Product, welches nur noch chemisch gebundenes Wasser

enthält. Das von mir behandelte, rohe, anthracenhaltige Oel lieferte 3 Proc. in Alkalien lösliches Oel. Dasselbe gibt bei der Destillation zuerst (zwischen 100 und 200°) Wasser, etwa 8 Proc., nebst etwas Oel. Dann steigt die Temperatur immer mehr, nach 300° wird das Destillat dickflüssiger, bis zuletzt bei sehr hohem Wärmegrade (über 360°), mit Spuren von Wasser ein harzähnliches Product übergeht, welches, nach dem Erkalten eine durchsichtige, weinfarbene, feste Masse bildet. In der Retorte bleibt ein schwacher Rückstand von Kohle.

Die Beschaffenheit der durch die Pechdestillation erzeugten Kohks hängt von der Temperatur ab, bis zu welcher man geheizt hat und von der Dauer, während welcher dieselbe unterhalten ist. Sind beide ungenügend, so besteht der Kohk nur aus einer matten, schwärzlichen, durch wenige Spalten getrennten, compacten Masse. Beim Oeffnen der Retorte entzündet sich dieser Kohk und brennt mit leuchtender Flamme, welche durch die Spalten der Masse hervortritt. Man könnte allerdings wohl durch ein solches Ausbrennen eine etwas vollständigere Verkohkung erzielen und letztere durch Vermehrung der Spalten vermittelst eines Brecheisens beschleunigen, aber die Qualität des Productes würde dennoch sehr gering ausfallen. Der Pechkohk hat nämlich im höchsten Grade die Eigenschaft, wenn er nicht von vorn herein sehr hart gebrannt ist, im Feuer fast in Pulver zu zergehen und in Folge dessen besitzt auch ein, auf obige Weise nachträglich ausgebrannter Kohk äußerst wenig Cohäsion und hat außerdem noch den bedeutenden Uebelstand, sehr stark am Boden und an den Seitenwänden der Retorte zu haften, so daß schon beim Losbrechen und Herausziehen eine ungeheure Menge von Staub gebildet wird. Der nicht vollständig ausgeglühte Kohk muß nach dem ersten Löschen immer von Zeit zu Zeit bis zur fast vollständigen Abkühlung mit Wasser begossen werden, da er ungemein leicht wieder in Gluth geräth und mit Flamme brennt. Um harte Kohks zu bereiten, muß nach dem Verschwinden der am Ende der Destillation entweichenden rothen Dämpfe die Temperatur im Inneren der Retorte bis zur hellen Rothgluth gesteigert und dieselbe während einer Dauer von mindestens 8 Stunden unterhalten werden. Eine vollständige Operation währt dann etwa 24 Stunden. Ein hart gebrannter Kohk haftet nur sehr schwach an den Wänden der Retorte, besitzt eine große Cohäsion und befindet sich in bereits zersplitterten, prismatisch stänglichen Stücken, die fast ohne Hülfe des Brecheisens aus der Retorte gezogen werden können. Auch geräth ein solcher Kohk nach dem ersten Löschen nicht wieder in's Glühen. Er hat eine hellgraue Farbe, ist sehr dicht und zerfällt nicht im Feuer. Ich habe mit diesem Kohk in englischen Eisen-

werken verschiedene Versuche angestellt, um seinen Werth für metallurgische Zwecke zu prüfen. Die Resultate waren folgende:

In Kupolöfen zum Schmelzen von Gußeisen und ebenfalls beim Verfeinern des Schmiedeeisens auf Herden, wo sonst gewöhnlich Holzkohle verwandt wird, fielen die Versuche ungünstig aus; im letzteren Falle ließ sich die Schlacke schlecht vom Eisen trennen. Dagegen ist der hartgebrannte Pechkohk sehr tauglich zum Raffiniren des Roheisens nach englischer Methode (bei welchem Processe sonst meistens Gaskohks verwandt werden) und gab ein mit diesem Kohk, Schlacke und Luft behandeltes Gußeisen, nachher im Puddelofen ein sehr schönes, reines Stabeisen. Der Kohk ist ebenfalls sehr brauchbar zu Schmelzprocessen in Tiegeln. Obgleich die Destillation des reinen Steinkohlentheerpeches auf Oel und Kohks im Ganzen eine, in industrieller Hinsicht vortheilhafte Operation ist, so ist sie doch bis jetzt wenig zur Ausführung gekommen und dieß rührt namentlich daher, weil es schwierig ist, trotz der bereits gemachten Vorschläge, für den Behälter, in welchem die Destillation vor sich geht, eine passende Construction zu finden. Gußeiserne Retorten werden unter dem Einflusse einer hohen Temperatur und des Peches selbst ziemlich leicht zerstört. Thönerne Retorten in den Dimensionen, wie sie praktisch zur Anwendung kommen können, erheischen, im Verhältniß zu dem Quantum Pech, welches darin verarbeitet wird, zu viel Feuerungsmaterial. Aus feuerfesten Steinen construirte Oefen haben den Uebelstand der steten Undichtigkeit, da Pech bei hoher Temperatur dünnflüssig wie Oel wird.

Außerdem liefern diese Oefen eine weit geringere Ausbeute an Oel und bedeutend mehr Gas als gußeiserne Retorten.

In einigen Gegenden Englands hat man Pech mit feiner Kohle gemischt und dasselbe dann in den gewöhnlichen Oefen nur auf Kohks verarbeitet.

Wenn man Steinkohlentheerpech durch ein glühendes Rohr leitet, so zersetzt es sich, und habe ich in einigen Versuchen durchschnittlich aus 1 Kil. Pech 250 Liter Gas bekommen. Das Pech wurde in diesen Versuchen vorher geschmolzen und lief dann durch eine S-förmige Röhre in ein eisernes Rohr, dessen Temperatur bis zur hellen Rothgluth erhöht wurde. Bei niedriger Temperatur fand entweder gar keine oder doch nur eine sehr unvollständige Zersetzung statt. Das Gas strömte zuerst durch ein, mit der Laming'schen Reinigungsmasse angefülltes Gefäß und wurde darauf in einem graduirten Gasbehälter aufgefangen. Eine photometrische Messung bewies, daß das Leuchtvermögen dieses Gases

beinahe = Null ist. Es ist schwefelhaltig und besteht hauptsächlich aus Wasserstoff.

Zum Schlusse dieses Aufsatzes gebe ich im Nachstehenden noch eine kurze Uebersicht der verschiedenen Anwendungen, welche das Pech in der Industrie gefunden hat.

Die größte technische Verwerthung des Peches liegt unstreitig in der Fabrication der Kohlenziegel oder Briquettes. Dieselbe absorbirt den bedeutendsten Theil der in den Handel kommenden ungeheuren Masse dieses Productes. Das Princip der Fabrication besteht darin, feinen Kohlengruß, dessen Werth sonst nur gering ist, vermittelst eines Zusatzes von Pech und nachheriges Pressen in Stückkohle zu verwandeln. Meistens aber enthält diese sogenannte Klein- oder Staubkohle so viel Asche, daß die daraus bereiteten Ziegel nur für wenige Zwecke tauglich seyn würden, und es ist nothwendig, die Kohle vorher zu reinigen, was am besten auf folgende Weise geschieht: Man trennt durch ein Sieb die gröbsten Theile bis zur Dicke eines Sperlingskopfes [107] und diese werden in besonderen mechanischen Apparaten, die ich hier nicht näher erörtern kann, gewaschen. Das Waschen der feinen Kohle ist viel weniger zweckmäßig. Man erhält nun leicht auf diese Weise ein Product von nur 2 Proc. Asche und setzt alsdann demselben so viel feine Kohle zu, um den Aschengehalt auf 5—8 Proc. zu steigern. Zwischen diesen Zahlen liegt im Allgemeinen der von Eisenbahnverwaltungen stipulirte, äußerste Procentgehalt an Asche der für die Heizung der Locomotiven angewandten Briquettes. [108] Die so aufbereitete Kohle wird nun etwa mit 8 Proc. (mehr oder weniger, je nach dem eigenen Backvermögen der Kohle) fein gepulvertem Pech versetzt, das Gemisch durch Dampf erwärmt und dann durch besonders zu diesem Zwecke construirte Pressen, die in jüngster Zeit eine hohe Vollkommenheit erreicht haben, in viereckige oder cylindrische Formen gedrückt und darauf an der Luft getrocknet. Um eine solche Fabrication mit Vortheil betreiben zu können, ist es nothwendig, sie in großem Maaßstabe und in der Nähe von Kohlenzechen herzustellen. Eine mir bekannte Briquettesfabrik verarbeitet 160,000 Kil. Kohlen in 12 Stunden, bei einem Anlagecapital von 600,000 Franken, wovon auf die eigentliche Maschine ungefähr 100,000 Fr. kommen.

Eine höchst interessante, obgleich weniger bekannte Fabrication ist die der sogenannten Asphaltröhren. Dieselben wurden von Jalou-

---

[107] Diese Stücke führen in Belgien den Namen „têtes de moineaux."

[108] Namentlich werden diese Kohlenziegel auf französischen Bahnen in ungeheuren Massen verbraucht.

reau in Paris erfunden, aber erst in neuerer Zeit so vervollkommnet, daß sie in der Technik mit Erfolg auftreten konnten. Die Anfertigung dieser Röhren geschieht am besten auf folgende Weise: Ein sieben Fuß breites, endloses und aus Hanf angefertigtes Papier wird durch eine, in einem Ofen eingemauerte, halbcylinderförmige, horizontale Pfanne geleitet, welche mit heißem Pech angefüllt ist. Die darin sich bewegende Walze nimmt das Papier auf und führt, nachdem es mit Pech getränkt, dasselbe zu einer darüber sich bewegenden kleineren Walze, welche den Kern des Rohres bildet und ihr Durchmesser bedingt also dessen lichte Weite. Sobald die nöthige, etwa durch hundert über einander liegende Lagen Papier gebildete Wandstärke erreicht ist, wird vermittelst einer Walzenpresse, unter gleichzeitiger Bestreuung mit feinem Sande ein bedeutender Druck auf das Rohr ausgeübt und dadurch dessen Dichte und Homogenität vergrößert. Nach einer kurzen Abkühlung in kaltem Wasser wird der Kern des Rohres vermittelst einer Krahnvorrichtung entfernt und um dieß zu erleichtern, wird die Walze jedesmal kurz vor Gebrauch mit flüssiger Kaliseife bestrichen. Das Rohr wird darauf nochmals in kaltes Wasser getaucht.

Die Verbindung der Asphaltröhren geschieht entweder durch darauf gesetzte eiserne Flanschen oder Muffen die durch den Abschnitt eines Asphaltrohres von größerem Durchmesser hergestellt werden. Zur Befestigung der Muffe auf dem Rohr wird ein Gemisch von Pech und Schwefel verwandt. Eine andere sehr vortheilhafte Verbindung und die zweckmäßigste, wenn sie von geübter Hand ausgeführt wird, besteht darin, Streifen von Leinwand in geschmolzenes Pech zu tauchen und mit diesen die an einander gelegten Enden der Röhren zu umwickeln, so daß 10—12 Streifen auf einander liegen. Auf letztere Art werden auch die verschiedenen Kniestücke und Krümmer hergestellt, welche so leicht anzufertigen sind, daß dieß häufig erst bei der Verlegung der Röhren geschieht. Die Eigenschaften dieser Röhren sind sehr von der Natur des zu ihrer Fabrication verwandten Peches abhängig, und ist es unumgänglich erforderlich, daß dabei Berücksichtigung auf die Art ihrer Verwendung genommen wird. Wenn das Pech weich, mithin ölhaltig ist, so widerstehen die Röhren ausgezeichnet dem Durchdringen von Wasser und sind vorzüglich zweckmäßig für Leitungen in einem sumpfigen Erdboden, dagegen leisten dieselben bei härterem Pech größeren Widerstand gegen eine, durch erhöhte Temperatur bewirkte Formveränderung.

Selbstverständlich können Asphaltröhren nur zur Leitung von kalten Flüssigkeiten oder Gasen verwendet werden, aber unter dieser Beschränkung sind sie meistens mit großem Vortheil, sowohl wegen ihrer rela-

tiven Wohlfeilheit, als in Folge ihrer speciellen Eigenschaften zu verwenden. Verschiedene Versuche haben festgestellt, daß diese Röhren einem Drucke von innen nach außen von 500 Pfd. per Quadratzoll widerstehen. Sie sind elastisch genug, um bei einer etwaigen Bodensenkung an ihrer Verbindung keinen Bruch oder Schaden zu erleiden; da sie sehr schlechte Wärmeleiter sind, so bietet dieß ihnen Schutz gegen Verfrieren; sie werden weder durch verdünnte Säuren noch durch alkalische Lösungen angegriffen und können in jeden beliebigen Boden gelegt werden. Ihre Hauptanwendung besteht in Anlagen von Wasser-, Säuren- und Gebläseleitungen, sowie von Wetterlutten. Sie dienen auch zur Aufnahme von unterirdischen Telegraphendrähten. Als Sprachrohrleitungen sind dieselben sehr tauglich und bei genügend weitem Durchmesser sind sie für letzteren Zweck in langen Touren mit Erfolg verwandt. Selbst für Gasleitungen finden die Asphaltröhren Verwerthung. In diesem Falle scheint der Einfluß der in den Röhren sich verdichtenden, leicht siedenden Kohlenwasserstoffe praktisch unmerklich zu seyn.

Der triftigste Grund, welchen man wohl gegen die Anwendung dieser Röhren angeben kann, beruht in der Formveränderung, welche sie unter der Einwirkung von Wärme erleiden.

Steinkohlentheerpech wird auch noch auf eine andere Weise zur Röhrenfabrication benutzt, indem dasselbe mit Kies vermischt und dann in Formen gegossen wird. Um einigen Widerstand zu leisten, müssen aber die Wandungen dieser Röhren sehr stark genommen werden und besitzen dieselben daher ein bedeutendes Gewicht, wodurch sich ihre Transportkosten verhältnißmäßig sehr hoch stellen.

Trotz der bedeutenden Wandstärken scheinen sie doch ziemlich zerbrechlich zu seyn und erleiden unter dem Einfluß der Wärme bedeutende Formveränderungen. — Steinkohlentheerpech wird auch wohl als Surrogat des natürlichen Asphalts und, mit demselben vermischt, zum Asphaltiren von Trottoirs und für Isolirschichten auf Grundmauern, zur Abhaltung der Feuchtigkeit benutzt. Man läßt auch wohl bisweilen, seines höheren Preises wegen, den natürlichen Asphalt vollständig weg und versetzt Pech mit Kalk und Thon, aber das so bereitete Präparat widersteht weniger gut dem Einfluß der Jahreszeiten. Im Sommer wird es weich und im Winter bekommt es leicht Risse.

Man bereitet auch geformte Steine aus Pech und feinem Gestein, deren Fabrication ähnlich auf dieselbe Weise geschieht, wie die der Kohlenziegel.

Seit einigen Jahren bereitet man ein sogenanntes Asphaltpapier, welches als Surrogat des Wachspapieres eine ausgedehnte Ver-

werthung gefunden hat. Zur Anfertigung dieses Papieres läßt man gewöhnliches Packpapier von einer Rolle über einen erwärmten Tambour gleiten, auf welchem eine Abstreichvorrichtung angebracht ist. Vor diese fließt geschmolzenes Pech, welches daselbst eine Höhe von etwa 0,04 Met. einnimmt. Das mit einer dünnen Lage Pech überzogene Papier läuft dann noch über einige Walzen und wickelt sich auf eine letzte Rolle auf. Man macht auf ähnliche Weise auch das sogenannte Doublepapier, bei welchem eine dünne Schicht Pech zwischen zwei Flächen Papier liegt. Dasselbe wird zum Bekleben feuchter Wände vielfach benutzt.

Endlich weise ich noch auf die Anwendungen hin, welche das Steinkohlentheerpech in seiner Eigenschaft als kräftiges Reductionsmittel bereits gefunden hat (z. B. bei der Zersetzung des Baryumcarbonats in Baryt), und es unterliegt, glaube ich, keinem Zweifel, daß diese Eigenschaft in vielen Fällen weiter zu verwerthen wäre.

XCIII.

Ueber Bestimmung des Alkohols im Fuselöl; von Dr. G. L. Ulex in Hamburg.

Fuselöl ist ein Handelsartikel, welcher in England nur dann steuerfrei eingeführt werden darf, wenn er höchstens 15 Proc. Proof Spirit von 0,920 spec. Gewicht enthält. — Es wird daher jedesmal, ehe man es zuläßt, auf seinen Gehalt an Sprit geprüft, aber in einer Weise, welche auf irrthümlichen Voraussetzungen beruht und daher auch zu irrthümlichen Ergebnissen führt. Die Folgen davon sind ungerechte Besteuerung abseiten der Behörden und pecuniäre Schädigung des handeltreibenden Publicums.

Die Prüfungsmethode im Zollhause in London ist die folgende:

Man schüttelt das Fuselöl mit einem gleichen Volumen Wasser, überläßt das Gemisch 12 Stunden lang der Ruhe und findet nach dieser Zeit eine obere Schicht von Fuselöl und eine untere, von spirituösem Wasser. Von letzterem bestimmt man das specifische Gewicht und berechnet darnach den Gehalt an Proof Spirit.

Hierbei geht man von der Voraussetzung aus, daß Fuselöl nicht mischbar mit Wasser und unauflöslich darin ist; Spiritus dagegen sich leicht darin auflöst.

Diese Voraussetzung würde zutreffend seyn, wenn rohes Fuselöl

wesentlich aus Amyl-Alkohol bestände, was aber in Wirklichkeit nicht der Fall ist; denn je nach seinem Ursprunge ist es ein Gemenge von verschiedenen Alkoholarten, namentlich von Aethyl-, Propyl-, Butyl- und Amyl-Alkohol, die eine sehr verschiedene Löslichkeit im Wasser besitzen. So ist Aethyl-Alkohol (Sprit) in jedem Verhältniß, Propyl-Alkohol leicht, wenn auch nicht in jedem Verhältniß in Wasser löslich; Butyl-Alkohol löst sich in 10 Theilen Wasser, Amyl-Alkohol ist so gut wie unlöslich.

Um nun zu erfahren, wie viel von diesen einzelnen Alkoholen in Fuselölen verschiedenen Ursprungs enthalten sind, wurden Rüben-, Kartoffeln- und Korn-Fuselöl einer fractionirten Destillation unterworfen; denn so verschieden wie die Löslichkeit in Wasser, so verschieden sind auch die Siedepunkte dieser Alkohole.

Es siedet z. B.

Aethyl-Alkohol (wasserfrei) bei	78,4° Cels.
Propyl- „ „	97° „
Butyl- „ „	109° „
Amyl- „ „	132° „

	Rüben-	Kartoffeln-	Korn-Fuselöl
Spec. Gewicht bei 15° Cels.	0,826	0,832	0,837

Es destilliren:

von 80 bis 100° Cels.	13 Proc. Vol.	13 Proc. Vol.	31 Proc. Vol.
„ 100 „ 130° „	53 „ „	30 „ „	26 „ „
über 130°	34 „ „	57 „ „	43 „ „

Zwischen 80 bis 100° C. destilliren vorzugsweise Wein- und Propyl-Alkohol; von 100 bis 130° Butyl- und Amyl-Alkohol; über 130° Amyl-Alkohol.

Beim Weinfuselöl destillirt Alles unter 130° über; es enthält gar keinen Amyl-Alkohol.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß Rübenfuselöl zu $^2/_3$ aus in Wasser leicht löslichen und nur zu $^1/_3$ aus in Wasser unlöslichen Alkoholen besteht, und daß von ersteren der allergeringste Theil Weinspiritus ist. Obgleich es also nur 3 bis 4 Proc. Proof Spirit enthält, würde man nach der im Zollhause eingeführten Methode der Untersuchung 40 Procent Proof Spirit finden und demgemäß versteuern müssen. Da der Gallon Proof Spirit (8 Pfund) $^1/_2$ Pfund Sterling (ca 10 Reichsmark) Zoll kostet, so ist nicht zu verwundern, wenn bei größeren Partien die Zollangabe sich enorm steigert. So wurden z. B. in einem Falle, wo 34 Fässer, jedes über 1000 Pfd. Fuselöl haltend, in England eingeführt werden sollten und man 44 Proc. vermeintlichen Proof Spirit im Zollhause fand, in welchem in Wirklichkeit nur 8 Procent enthalten

waren, für letzteren über 10,000 Reichsmark Zoll verlangt, während bei correcter Prüfung, freie Einfuhr hätte stattfinden müssen.

Die Bestimmung des Alkohols in Fuselöl erreicht man in einfacher und sicherer Weise, wenn man den niederen Siedepunkt des Wein-Alkohols (78,4° C. für wasserfreien Alkohol, mit zunehmendem Wassergehalt steigend) benutzt, um ihn abzuschneiden. Da die übrigen Alkohole im Fuselöl sämmtlich höhere Siedepunkte haben, als Wein-Alkohol, so kann man sicher seyn, in den ersten Portionen des Destillats einer Fuselölprobe vorzugsweise nur den Wein-Alkohol zu finden, wenn dieser in größerer Menge vorhanden ist. Das Verfahren würde dann folgendes seyn. Von 100 Kubikcentimeter des zu prüfenden Fuselöles destillire man etwa 5 Kubikcentimeter ab, und schüttle sie mit gleichviel gesättigter Kochsalzlösung. Scheidet sich dann aus der Mischung in der Ruhe die Hälfte oder mehr Fuselöl wieder ab, so kann man sicher seyn, daß das Fuselöl unter 15 Procent Proof Spirit enthält und daß, behufs Zolldefraudation kein Proof Spirit dem Fuselöl zugesetzt ist.

Scheidet sich jedoch bei jenem Schütteln später weniger als die Hälfte oder gar kein Fuselöl ab, so kann man annehmen, daß mehr als 15 Procent Proof Spirit im Fuselöl enthalten sind. In diesem Fall schüttle man das Fuselöl mit gleichviel gesättigter Kochsalzlösung, in der sich Propyl- und Butyl-Alkohol viel weniger als in reinem Wasser lösen, lasse in der Ruhe sich sondern, scheide die Kochsalzlösung und destillire von dieser den Spiritus ab und bestimme ihn. Es ist zu wünschen, daß die englische Zollbehörde ihre jetzige verwerfliche Untersuchungsmethode des Fuselöles auf Alkohol aufgibt und durch das oben vorgeschlagene oder ein anderes correctes Verfahren ersetzt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1873, Nr. 10.)

XCIV.

Ueber Athmung und Binnenluft der Zuckerrüben; von Arnold Heintz.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 10.

Chlorophyll, das pflanzliche Assimilationsorgan, setzt Sonnenlicht um in chemischen Stoffwechsel: aus Kohlensäure und Wasser werden unter Sauerstoffausscheidung die zum Aufbau des Pflanzenkörpers nöthigen Substanzen innerhalb des von Chlorophyllkörnern grünenden Protoplasma erzeugt, in erster Linie die Kohlehydrate; das Feld der

Chlorophyllthätigkeit haben wir vornehmlich in den isolirten Blattoberflächen zu suchen. Berücksichtigt man, daß hierbei die Volumina der aufgezehrten Kohlensäure und des ausgeschiedenen Sauerstoffes nach Boussingault [109] gleich sind, so möchte man wohl diesen Stoffumsatz so ausdrücken:

$$xCO^2 + xH^2O = xC(x - y)H^2O + yH^2O + xO^2.$$

Ist z. B. $x = 6$ und $y = 1$, so haben wir Amylum, wenn $x = 6$ und $y = 0$, so haben wir Glycose. [110]

Möglicherweise betheiligt sich bei der Assimilation die Chlorophyllsubstanz stofflich selbst in der Art, daß stickstoffhaltige Nebenproducte ausgeschieden werden. Auch dürften die von der Wurzel aus aufgetriebenen Kalisalze bei diesen Vorgängen von wesentlichem Einfluß seyn.

Wenn nun auch Stärkebildung als normale Function des Chlorophylls anzusehen ist, so darf dennoch die vom Chlorophyll geleistete Arbeit nicht nach dem in irgend einem Augenblick gerade vorhandenen Amylum bemessen werden. Den Diffusionsgesetzen folgend wandert die Stärke weiter, bald ihre chemische Natur bewahrend, bald übergehend in Cellulose, Zucker, Pflanzenfette ꝛc. „Die in einem gegebenen Moment vorfindliche Quantität von Stärke ist die Differenz zwischen der erzeugten Quantität und dem aus den Chlorophyllkörnern unterdessen wieder abgeflossenen, entfernten Theil;“ „um die Stärke erzeugende Thätigkeit des Chlorophylls für die Pflanze zu messen, müßte man daher alle diese Substanzen in Anschlag bringen“ [111], außerdem aber noch den durch die Athmung bedingten fortwährenden Verschleiß assimilirter Stoffe berücksichtigen. Der chemische Eintritt des atmosphärischen Sauerstoffes in die Stoffe der lebenden Pflanzenzelle wird nach Garreau und Sachs ausschließlich Athmung genannt und steht dem Assimilationsproceß — der Kohlensäureaufnahme — diametral gegenüber; mit Recht vergleicht Dutrochet die athmende Pflanze mit kaltblütigen Thieren, mit Insecten, und Sachs den Sauerstoff „mit der Feder eines Uhrwerkes, deren Spannkraft die Theile in Bewegung setzt.“

Bei der wachsenden Pflanze ist die Ausscheidung von Sauerstoff natürlich bei weitem überwiegend; wenn jedoch die Kohlensäureaufnahme unterbrochen wird, tritt die Athmung deutlich in den Vordergrund, sie

---

[109] Comptes rendus, 1867, durch bot. Untersuchungen von N. J. C. Müller, Heidelberg 1872. Bd. I.

[110] Siehe auch A. Bayer, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, Jahrg. III S. 67.

[111] Julius Sachs, Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen, Leipzig 1865, X. und XI. Abhandlung.

nimmt O ein und gibt CO^2 aus, bei normaler Ausgleichung wohl ziemlich gleiche Volumina — abgesehen von Zersetzungen, bei denen Oxydationsproducte ärmer an Sauerstoff als die Kohlensäure entstehen und im Pflanzenkörper verbleiben.

Bereits 1779 entdeckte Ingenhouß, daß Wurzeln, Blüthen, Früchte beständig CO^2 bilden und aushauchen. Die Respiration als langsame Verbrennung läßt sich vortrefflich beobachten an der Zuckerrübenwurzel, wenn in der Ruhezeit vom Herbst zum Frühjahr die Ernährung sistirt ist. Die Zuckerrübe erfüllt als zweijährige Pflanze gewissermaßen die Bestimmung, den während der ersten Vegetationsperiode in den unterirdischen Reservestoffbehältern aufgespeicherten Rohrzucker für das zweite Jahr zu überwintern. Wenn dann im Frühjahr der neue Trieb unter Stärkebildung emporschießt, so ist er gleichsam sein eigner Parasit, bis neue grüne Pflanzentheile die vom Winterschlaf unterbrochene Assimilation wieder aufnehmen.

Erwägt man nun, daß der Rohrzucker die Hauptmasse der Trockensubstanz einer Rübenwurzel ausmacht, und daß die Kohlehydrate als das natürliche Heizmaterial für den pflanzlichen Athmungsproceß anzusehen sind, so ist die in den Rübenwurzeln vorfindliche Kohlensäure, wenn nicht insgesammt, so doch zum größten Theil als ein normales Zersetzungsproduct des Zuckers erklärt. Die zum Zwecke der Zuckerfabrication eingemieteten Rüben setzen als lebende Organismen die Athmung in den Mieten beständig fort (es sey denn, daß sie erfrieren oder anderweitig verderben). Diesen Vorgang machte ich zum Gegenstand einiger quantitativen Versuche und benutzte einen ähnlichen Apparat wie Fleury und Sachs.[112]

Eine unten durch Quecksilber gesperrte, oben behufs Ventilation mit doppelt durchbohrtem Kork versehene Glocke enthielt die Versuchsrüben, welche auf einer flachen, die Quecksilberoberfläche deckenden Glasschale ruhten. Der Rübenbehälter stand in einer dunklen Ecke bei durchschnittlich und möglichst gleichmäßig 10^0 C. der umgebenden Luft. Jeden Tag wurde ca. 10 Stunden lang vollkommen trockene, von CO^2 befreite Luft durchgesaugt und das von den Rüben abziehende H^2O und die CO^2 in Chlorcalcium- und Kaliapparaten gewogen. Uebrigens verblieb die Hauptmenge des ausgedunsteten Wassers in der Glocke und hielt durch Absorption eine geringe Menge CO^2 fest, was indeß nicht zu vermeiden war. Von analytischen Belegen beschränke ich mich, nur folgendes Resultat eines durch 30 Tage fortgeführten Versuches anzuführen.

[112] Sachs, Physiologie, S. 271.

Rüben vor dem Versuch (auf 0,5 Grm. genau)	4400	Grm.
Gewichtszunahme (in atm. O bestehend)	25,2	„
	4425,2	Grm.
Rüben nach dem Versuch	4330,5	Grm.
Ausgeschiedenes H^2O	60,4	„
Ausgeschiedene CO^2	43,3	„
	4425,2	Grm.

Das im Cl^2 Ca-Rohr aufgefangene Wasser betrug in Summa 2,435, pro Tag durchschnittlich 0,0812, die gewogene Kohlensäure in Summa 34,287, pro Tag durchschnittlich 1,1429. In der Miete en miniature verblieben 58 Grm. Wasser. Cl^2 Ca und KHO-Vorlagen wurden täglich gewogen.

Vergleichen wir das experimentelle Resultat mit der Theorie: In der Athmung verbrennt der Rohrzucker mit atmosphärischem Sauerstoff unter Wasserausscheidung zu Kohlensäure:

$$C^{12}H^{22}O^{11} + 12O^2 = 11H^2O + 12CO^2.$$

$12CO^2$ ist gefunden zu 34,39; hieraus berechnet sich $12O^2$ zu 24,9 (gef. 25,2.) Da die großen Wägungen nicht genauer als auf 0,5 Grm. gemacht werden konnten, so halte ich die erzielte Uebereinstimmung für genügend und glaube ferner, daß bei normal aufbewahrten Rüben die ausgeathmete Kohlensäure einen directen Rückschluß auf verbrauchten Rohrzucker gestattet. So berechnet sich der durch die Versuchsrüben (4400 Grm.) binnen 30 Tagen verbrannte Zucker auf 22,2 Grm. also rund 0,5 Proc. vom Rübengewicht; demnach hätte caeteris paribus eine Miete von 1000 Ctr. Rüben in 2 Monaten 10 Ctr. Zucker verloren.

Der geschilderte Athmungsvorgang, die stete Gasmetamorphose, welche sich in den Pflanzen vollzieht, lassen schon a priori eine von der atmosphärischen Luft abweichende Zusammensetzung ihrer Zimmerluft voraussetzen. Der ständige Gasaustausch, nicht unabhängig von der individuellen Natur der einzelnen Pflanze, wird auch noch durch äußere Umstände (Witterung, Tages-, Jahreszeit u. s. w.) stark beeinflußt. Eine constante Zusammensetzung der Binnenluft kann also nicht erwartet werden. So sind denn die Resultate der Analysen von Gardner, Sausure, Dutrochet, Theod. Bischoff, Focke, Bérard, Calvert und Ferrand, Franz Schulze u. A. unter einander sehr abweichend. [113] Es schien mir nicht ohne Interesse zu seyn, die in den Rübenwurzeln be-

[113] Siehe Franz Schulze, Lehrbuch der Chemie für Landwirthe 1853, Bd. I S. 58 ff.

findliche Luft kennen zu lernen. Um sie zu gewinnen, bediente ich mich zunächst eines ähnlichen Apparates wie von Meyer [114] bei Untersuchung der von Steinkohlen eingeschlossenen Gase, obgleich es auf diesem Wege nicht möglich ist, alle Kohlensäure aus dem auf 100° erhitzten Rübenbrei zu entfernen. Um bei dem Einfüllen des letzteren die adhärirenden Luftblasen fast vollständig wegzuschaffen, bewährte es sich, abwechselnd mit Breiportionen kleine Quantitäten sorgsam ausgekochten und ziemlich abgekühlten destillirten Wassers einzugießen und jedesmal gelinde zu schwenken. Die nach der Bunsen'schen Methode ausgeführte Analyse ergab beispielsweise

CO^2	30,52	Vol. Proc.
O	0,14	„ „
N	69,34	„ „

und bei einer anderen Partie

CO^2	35,10	Vol. Proc.
O	0,56	„ „
N	64,31	„ „

Der Stickstoff wurde durch Explosion mit Knallgas als solcher constatirt. — Von 1000 Grm. Rüben erhielt ich gewöhnlich 130 bis 150 K. C. Gas.

Die angewandte Methode erfährt vielleicht den Einwand, daß eine zweistündige Wärme von nahezu 100° bereits mehr CO^2 hätte erzeugen können als dem durch den Vegetationsproceß gegebenen Quantum entspricht. Deßhalb entschloß ich mich, die Binnenluft bei gewöhnlicher Temperatur zu gewinnen. Nach vielen vergeblichen Versuchen beschränkte ich mich darauf, den mit denkbarster Geschwindigkeit ausgepreßten Saft mit der Sprengel'schen Quecksilberpumpe zu entgasen. Da die Mengenverhältnisse entweichender, bezüglich verbleibender Luftarten, von ihnen selbst, vom Druck, Temperatur und der Natur der Flüssigkeiten abhängen, in welchen sie absorbirt sind, so trat bei dieser zweiten Methode in noch viel deutlicherer Weise, als bei der ersten anfangs vorwiegend N, später mehr CO^2 auf. Die Analysen von drei nach einander binnen circa 5 Stunden aus ungefähr 1 Liter Saft bei 15° C. gewonnenen Gasportionen ergaben:

	I.	II.	III.
CO^2	11,49	41,02	78,90
O	1,53	2,10	6,06
N	86,98	56,88	21,04

[114] Journal für praktische Chemie 1872, Bd. V S. 147; polytechn. Journal Bd. CCIV S. 462.

Ich halte es hinlänglich erwiesen, daß, bedingt durch die Athmung, die in Rübenwurzeln vorfindliche Luft neben Stickstoff erhebliche Mengen Kohlensäure und nur äußerst wenig Sauerstoff enthält.

XCV.

Eine ergiebige Quelle für Ammoniaksalze; von Dr. Bruno Terne in Chicago.

Chicago ist der Hauptplatz der immensen Schlachthäuser des amerikanischen Nordwestens. Von hier aus wird nicht nur der eigene Continent sondern auch ein großer Theil Europas und Asiens mit Fleisch versehen.

Tausende von lieblich grunzenden Rüsselthieren verspritzen an einem Tag ihr Blut; in der Hauptschlachtzeit, Monat November bis Januar, erreichte die Zahl der geschlachteten Thiere an einem Tag die enorme Höhe von 25—30,000 im Vorjahr. Diese Zahl vertheilt sich auf circa 20 Etablissements. Das größte von allen schlachtet in dieser Zeit per Tag allein 5000 Stück.

Bei diesen enormen Mengen Fleisches, die in der Hauptsache für den Export, für Verproviantirung der Handelsflotten aller Länder, gezüchtet werden, entsteht eine Unsumme von Fleischtheilen, das nur in seinem Fett noch Werth hat für den hiesigen Markt. Um letzteres zu gewinnen, werden alle die Fleischtheile, für die kein Verkauf vorhanden ist, Lungen, Leber, Eingeweide ꝛc. in großen eisernen Kesseln bei 3 bis 4 Atmosphären Ueberdruck ausgekocht.

Das Fett steigt nach oben, unter demselben befindet sich eine Flüssigkeit, die Anspruch machen könnte, um Leimlösung genannt zu werden, wenn nicht durch das anhaltende Kochen bei Ueberdruck die bindende Kraft vollständig zerstört wäre.

Letzterer Umstand hat trotzdem nicht verhindert, auf die Gewinnung dieses Leimes ein Patent zu erlangen; sicher hat der glückliche Inhaber keine Ahnung, wie schwer es ist, schlechten Leim zu verkaufen.

Nach einer anderen Hinsicht ist dieses Tank-Wasser aber sehr interessant.

Ich untersuchte im Januar dieses Jahres diese Wässer und fand bei vollständiger Verdampfung im Wasserbad

1) per Liter 105,24 Grm. leimähnlichen Extractivstoff
2) „ „ 104,38 „ „ „
3) „ „ 117,2 „ „ „
4) „ „ 118,5 „ „ „

1 und 2 sowie 3 und 4 sind Proben aus verschiedenen Schlachthäusern.

Die Ueberzeugung, daß ein derartiges Product nicht handelsfähig ist, veranlaßte mich die Wässer für Ammoniak-Gewinnung zu prüfen.

1)	Ich erhielt	per	Liter	8,324	Grm. Salmiak.
2)	„	„	„	8,6	„ „
3)	„	„	„	5,124	„ „
4)	„	„	„	7,923	„ „
5)	„	„	„	6,820	„ „
6)	„	„	„	8,010	„ „

Es sind dieß sämmtlich verschiedene Proben und zwar 1 und 2 ganz frisch; 3 sehr altes gestandenes Wasser eines Hauses, 4 und 6 ganz frisch, 5 drei Wochen offen gestandenes Wasser eines anderen Hauses.

Aus diesen Zahlen erhellt daß diese Wässer eine nicht zu unterschätzende Quelle für Ammoniaksalze sind.

Eine derartige Anlage in Verbindung mit noch mehr ähnlichen der rationellen Verwerthung der thierischen Abfälle dienenden Anlagen würde eine sichere Capitalanlage seyn, da bisher im Westen die chemische Industrie noch in der Kindheit liegt und das Land von dem Osten und England beherrscht wird; eine Concurrenz, die bei den enormen Frachten leicht zu siegen ist.

Die Masse von Tank-Wässern und auch nutzlos zu Grunde gehenden festen Rohmaterialien spottet jeder Beschreibung; theilweise müssen die Schlachthäuser noch bedeutende Kosten aufwenden, um sich nur von diesen Abfällen zu befreien.

XCVI.

Ueber Entfernung der städtischen Abfallstoffe.

Das preußische Ministerium der landwirthschaftlichen Angelegenheiten hatte den Civilingenieur W. Lehfeldt nach England gesendet, um zu ermitteln, wie sich dort die Verhältnisse in Bezug auf Verwerthung und Behandlung der Abfälle, Excremente ꝛc. in neuester Zeit gestaltet haben. Nach den Erfahrungen, welche Lehfeldt in seinem kürzlich erschienenen Bericht „Der gegenwärtige Stand der Abfuhr- und Canalisationsfrage in England (Berlin, Wiegandt und Hempel) mitgetheilt, herrscht nun in England über diese Frage noch ebenso viel Unklarheit wie auf dem Continent. Tüchtige Männer sprechen sich für Canalisation

aus, ebenso tüchtige für Abfuhr, andere für ein gemischtes System (Abfuhr und Canalisation neben einander), wobei flüssige Hausabfälle, Küchenwasser ꝛc. durch Canäle, die menschlichen Excremente dagegen durch ein geregeltes Abfuhrsystem entfernt und verwerthet werden. Die unbedingte Canalisation, besonders wenn außer den gesammten menschlichen Excrementen und Hausabfällen auch das Regen- und Gewitterwasser in die Canäle gelangt, hat entschieden gewaltig schwer wiegende Argumente gegen sich. Der Bau der kolossalen steinernen Canäle allein verschlingt Tausende und aber Tausende, wodurch bleibende Steuerlasten erwachsen. Die nicht zu vermeidende Durchlässigkeit der steinernen Canalwände u. A. vergiftet das Untergrundwasser. Die genügende Ventilation der Canäle, behufs Beseitigung der schädlichen Wirkungen der Gase, ist bis jetzt noch nicht erreicht worden, trotz der verschiedensten angegebenen und vorgeschlagenen Vorrichtungen. Das hinreichende Spülen und Schwemmen der Canäle behufs Entfernung der Absätze ist auch meist sehr schwierig, bei manchen Terrainverhältnissen nur mit Beseitigung von geradezu gewaltigen Hindernissen zu bewirken. Die große schwierige Frage, wie das Canalwasser zu reinigen und dabei zugleich ökonomisch zu verwerthen sey, ist auch bis jetzt noch ungelöst geblieben. Berieselung auf das Land gilt nach den bisherigen Erfahrungen als Regel nicht für eine solche Lösung, vielleicht einige ganz besonders günstige Fälle ausgenommen, wo aber dann meistens die Reinigung nachstehen muß. Der Werth der Ländereien in der Nähe größerer Städte wächst von Jahr zu Jahr, und die Leitung nach entfernteren Ländereien kostet zu viel. Die passende genügende Vorbereitung zur Aufnahme des Canalwassers mit der meistens unerläßlichen gründlichen Tiefdrainage macht die Anlagen stets sehr kostspielig. Kommt nun erst noch das Pumpen mittelst Dampfkraft der gewaltigen Canalwassermengen und womöglich auf bedeutende Höhen hinzu, so wird der Nutzen der Berieselung gewiß illusorisch.

Was nun die Belästigung durch Canalwasserfarmen betrifft, so läßt sich solche durch Berieselung allein, wie Lehfeldt sich entschieden überzeugt hat, nicht vollständig vermeiden. An den Punkten, wo das Canalwasser die städtische Leitung verläßt, um auf's Land zu treten, muß es die Geruchsorgane belästigen, wenn nicht vorher die Leitungen selbst Genügendes darin geleistet haben. Die sogenannten Absatzbassins müssen und werden stets entsetzliche Gerüche verbreiten, wenn nicht durch chemische Mittel nachgeholfen, desinficirt wird, oder die dichtgeschlossenen Reservoirs durch hohe Schornsteine und continuirlich unterhaltene Feuer desodorisirt werden, wodurch dann aber wieder Ausgaben entstehen.

Das theilweise angewendete Trennen der festen Excrementalstoffe

von den flüssigen ist gewiß ein Fortschritt zu nennen der allerdings wieder Geld kostet und bei welchem Desinfection der festen Stoffe ebenfalls unerläßlich ist. Das Vertheilen auf den Rieselfeldern selbst verursacht keine besondere Belästigung, nicht viel mehr als frischer Stalldünger, wenn nämlich die Berieselung und alle damit zusammenhängenden Arbeiten mit gründlicher Sachkenntniß und Gewissenhaftigkeit ausgeführt und nur mäßige Canalwassergaben auf einmal angewendet werden. Dabei müssen genügende und passend gelegte Drains und vor Allem eine hinreichend große Menge Landes vorhanden seyn, so daß nicht mehr als 20 bis höchstens 35 Menschen pro Acre kommen. Daß dadurch für große Städte eine gewaltige Menge Landes und riesige Summen für Leitungen, Ankauf und Vorbereitungen erforderlich werden, ist dann allerdings so selbstverständlich, daß es kaum angedeutet zu werden braucht.

Die Schwierigkeit der unbedingten Canalisation und damit zusammenhängenden Berieselung liegt eben darin, daß Reinigung mit der ökonomischen Verwerthung des Canalwassers Hand in Hand gehen soll. Reinigung allein ließe sich ja schon erzielen, wenn man davon ganz absähe, was es kostete, und ökonomische Ausnutzung allein auch schon in manchen günstigen Fällen, aber der Rieselfarmer soll das Canalwasser nehmen und reinigen, auch wenn er es nicht für seine ökonomischen Zwecke gebrauchen kann, bei Regenwetter und im Winter.

Besser stellt sich die Sache schon, wenn, wie bei dem Separatsystem, Regen- und Gewitterwasser und, so viel als praktisch möglich, auch Untergrundwasser aus den Canälen fern gehalten werden. Diese können dann bedeutend kleiner seyn und besonders aus weniger porösem Material, aus glasirten Thon- und Eisenröhren bestehen. Die Ausgaben werden dadurch reducirt und das für Spülen oder Schwemmen nöthige Gefälle wenigstens etwas besser ermöglicht. Ein Fernhalten oder Ausscheiden der festen Excrementalstoffe würde sich hierbei allerdings ebenfalls sehr empfehlen. Daß aber auch dieses System noch nicht vollkommen ist, steht fest.

Die bisher versuchten zahllosen Methoden, auf rein chemischem Wege die vollständige Reinigung und ökonomische Verwerthung des Canalwassers zu erreichen, sind bis jetzt leider noch von keinem durchschlagenden Erfolge gekrönt worden, wenn auch das sogenannte ABC-Verfahren in seiner neuerdings verbesserten und vereinfachten Form und, wie es scheint, besonders der Phosphate-Sewage-Process als eine gewiß sehr willkommene Beihülfe bei Berieselung zu begrüßen sind. Gewiß muß es gewünscht werden, daß für die Localitäten, wo einmal Canalisation und das damit zusammenhängende Waterklosetsystem besteht, wo Berieselung

auf das Land selbst, wenn mit chemischer Beihülfe verbunden, aus den oben angeführten Gründen unthunlich ist, daß da durch die Chemie Abhülfe geschafft werde. Es ist dieses ein Wunsch, der auch von den enthusiasmirtesten Anhängern der Canalwasserberieselung in England getheilt wird.

Was nun die verschiedenen sogenannten „trockenen Methoden" betrifft, so hat das Moule'sche trockene Erdsystem gewiß seine allgemein anerkannten unläugbaren Vortheile, besonders für kleinere Städte und mehr isolirte Localitäten. Nur bietet das stete Bereithalten einer genügenden Menge trockener Erde von passender chemischer Zusammensetzung unter Umständen große Schwierigkeiten. Diese werden allerdings sehr gemindert, wenn man statt der Erde trockene Asche von Torf, Braunkohle oder Steinkohle (letztere mit Erde gemischt) anwendet. Jede Küche und jeder Ofen liefert diese, und schon im Winter läßt sich für den Sommer ein genügendes Quantum, selbst bei ärmeren Leuten, von der besagten Asche aufspeichern.

Noch besser als diese angeführten Aschen würde sich allerdings pulverisirte Holz- und Torfkohle, (wo man sie haben kann) zum automatischen Einstreuen mittelst des Aschenclosets eignen, da alsdann nur ein ganz geringes Volumen Kohlenpulver (nach Stanford bei Holzkohle $^1/_{350}$ der zu desinficirenden Excremente) nöthig wäre. Wenn man erreichte, was mit Recht so stark betont worden, daß erst alle die zahllosen Torfmoore mittelst praktischer Maschinerie ꝛc. besser verwerthet, zur Fabrication von Torfkohle verwerthet würden, wodurch zugleich auch der Werth des Grundbesitzes jener armen Gegenden bedeutend stiege — so ließe sich dieses Kohlenpulver auch wohl so billig herstellen, daß seine Anwendung nicht nur für wohlhabendere Classen möglich wäre.

Das billigste Mittel würde doch wohl immer noch Asche bleiben, zumal das separate Herausschaffen derselben auf städtische Kosten bei Anwendung des Aschenclosets gespart würde.

Selbstverständlich ist bei allen diesen trockenen Erd-, Aschen- oder Kohlenclosets ein regelmäßiges Tubbenabfuhrsystem unerläßlich, wobei die Producte dann entweder direct an Landwirthe mit ermäßigter Bahn- oder, wo Flüsse vorhanden, per Wasserfracht abgegeben, oder zu Dünger mit Straßenkehricht, Abfällen der Schlachthäuser ꝛc. gemischt, verarbeitet würden.

Aehnlich, wie mit den trockenen Aschen-, Erd- oder Kohlenclosets verhält es sich betreffs regelmäßiger Abfuhr mit dem Gouxsystem. Fabrikabfälle dürften entschieden nicht in die Flußläufe gelassen werden, ehe sie nicht gehörig desinficirt sind. Bei dieser Desodorisation resp.

Desinfection, könnten auch werthvolle Bestandtheile gerettet werden, wodurch sich die Ausgabe dafür theilweise reduciren ließe.

Was nun das einfache Tubbenabfuhrsystem betrifft, wie es nach dem Vorgange von Rochdale jetzt in Birmingham eingeführt wird, und wie es in Kiel, in Straßburg und anderen Städten des Continents mit guten sanitären, wie ökonomischen Resultaten in Wirksamkeit ist, so ist dasselbe für alle die Städte zu empfehlen, wo Braunkohlen- oder Torfasche oder Holz-, resp. Torfkohle, nicht billig zu erhalten sind, ferner für die Häuser aller ärmeren Einwohner, denen die Beschaffung des automatischen Aschencloſets mit Siebvorrichtung zu kostspielig seyn würde. Das erstere (Aschen- ꝛc. Cloſet) ist natürlich mehr zu empfehlen, da dabei die Abfuhr seltener stattzufinden braucht, weil die durch passende Asche oder Kohle behandelten Excremente länger ohne Nachtheil liegen können!

Die Ventilation mittelst Schornsteinen oder entsprechenden Röhren würde aber auf alle Fälle bei beiden Modificationen unerläßlich seyn, ebenso wie die bei dem einfachen Tubbenabfuhrsystem vom Abfuhrpersonal bei jedesmaliger Auswechselung der Gefäße zu besorgende einfache unschädliche Desinfection.

Für die flüssigen Küchenabfälle und Waschwässer (Gossensteinproducte) müßte, was bei jedem Abfuhrsystem in Städten unerläßlich ist, die einfache Leitung aus glasirten oder einfachen Röhren hergestellt, und deren Inhalt desinficirt und in den Flußlauf gelassen, oder, wo Acker, Anlage und Leitung ꝛc. nicht zu kostspielig und sonst die Verhältnisse günstig sind, nach der Desinfection zur Berieselung auf Land, wenn auch mehr zur Befeuchtung, verwendet werden.

Das Regenwasser sollte durch die gewöhnlichen Rinnsteine seinen Weg nach dem nächsten Flußlauf nehmen, da es unschädlich ist und höchstens noch außerdem zur Reinigung der Straßen beiträgt.

Für die Städte, wo bereits Canalisation und Watercloſetsystem theilweise besteht, würde, ähnlich wie in Birmingham eine genügende Steuer für jedes einzelne Watercloſet zu stipuliren seyn, deren Gesammtertrag die Desinfection des Canalwassers, sowie einen Theil der durch die Extragröße der Canäle und sonstige Inconvenienzen bedingten Mehrausgaben wenigstens annähernd decken müßte.

Um nun das Ganze der Canalisation und Abfuhr zu beaufsichtigen, alle neueren derartigen Anlagen zu prüfen ꝛc. müßte eine aus Regierungsbeamten, Aerzten, Chemikern, Architekten, Ingenieuren und vor allem Landwirthen bestehende Behörde ernannt werden, eine neue Art von Ober-Sanitätscollegium, welches bei allen streitigen Fragen das letzte

entscheidende Wort zu sprechen hätte. In jeder Stadt müßte ferner ein Gesundheitsrath ernannt werden, der mit dem Magistrat oder sonstigen städtischen Behörden Hand in Hand alle sanitären Bestimmungen für die localen Verhältnisse zu treffen hätte. Regierungsinspectoren, von dem Sanitätscollegium ernannt und ausgehend hätten die verschiedenen Städte und deren sanitäre Einrichtungen zu besuchen, dem städtischen Gesundheitsrath mit ihren Erfahrungen in Rath und That zur Hand zu gehen und über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen und Beobachtungen derart zu berichten, daß zuverlässige Notizen und Tabellen vom Ober-Sanitätscollegium daraus zusammengestellt und deren Resultate dann zur allgemeinen Instruction veröffentlicht werden können.

Miscellen.

Zur Luftschifffahrts-Frage.

Herr Fabrik-Director A. Jarolimek in Hainburg a. d. Donau gibt in einer vorläufigen Mittheilung einen neuen Weg zur Lösung dieses Problems an, der im Wesentlichen auf der Benützung flacher, gekuppelter Schirme bei großen seitlichen Fahrgeschwindigkeiten und auf der Anwendung eines eigenthümlichen Dampf-Reactionspropellers beruht.

Nach den Berechnungen des Genannten soll sich bei dem nach seinem Sinne erzielten Fluge in der Horizontalen das Verhältniß des Arbeitsaufwandes zu der Größe der getragenen Last viel günstiger gestalten, als es von Kargl für das Schweben der Vögel berechnet wurde, so daß unter Zuhülfenahme des projectirten Antriebapparates bei dem nur geringen Gewichte desselben eine zur Bewirkung des fortgesetzten Fluges völlig ausreichende Kraft resultiren würde.

Durch das Kuppeln mehrerer Schirme in bestimmter Weise neben- und auch übereinander soll einerseits die Stabilität des ganzen Apparates in der ihm zugedachten Stellung bedeutend erhöht und andererseits eine große Schirmfläche bei möglichst gedrängter und leichter Construction erzielt werden. Die Propeller-Vorrichtung ihrerseits basirt auf der Anwendung einer größeren Anzahl kleiner Vorlagen, welche in die sich nach und nach erweiternden Reactionsröhren eingeschaltet werden. Der Dampf soll hiebei alle Gefäße — resp. deren Mündungen — mit der gleichen Geschwindigkeit passiren und während des Ausströmens ganz successive expandiren, so daß ein großer Theil seiner lebendigen Kraft in einfachster Weise nutzbar gemacht wird.

An die nach diesem System ausgeführten Luftschiffe wird die Erwartung geknüpft, daß nicht allein deren Fahrrichtung in Bezug auf den Horizont, d. h. nach auf- oder abwärts, und zwar durch die bloße Verschiebung des Schwerpunktes stets rasch verändert werden, sondern daß auch der Lauf der Schiffe nach allen Richtungen der Windrose und bei jedem Winde geregelt werden könnte, indem derselbe durch die Stellung eines segelartigen Steuers und der Dampfausströmungsröhren leicht zu reguliren wäre. Nach Jarolimek's Ausführungen ist es bei Anwendung seiner windfangenden Schirme unter Umständen möglich, sogar conträren Wind mit Vortheil zu benützen, und beabsichtigt der Erfinder die Theorie seines Apparates zunächst an kleinen Traject- oder Distanz-Fallschirmen vollständiger zu er-

proben, die auch ohne besonderen Antrieb, unter Benützung eines vorhandenen oder geschaffenen Gefälles die möglich längsten Strecken im Horizonte unter Beschreibung eines vorgezeichneten Bogens durch die Luft zurücklegen.

Die Red. des polytechn. Journals.

Ueber die englische Textil-Industrie

enthält das Deutsche Handelsblatt vom 5. d. M. sehr beachtenswerthe Data, welche der vor Kurzem in London veröffentlichten Schrift: „Miscellaneous Statistics of the United Kingdom“ [115] entnommen sind.

Darnach gab es im Jahre 1870 im „Vereinigten Königreich“ 2483 Baumwollfabriken; im Jahre 1861 gab es deren mehr, nämlich 2887; im Jahre 1850 zählte man 1932. Seit 1870 hat sich, wie man sieht, die Zahl der Fabriken um etwa ein Siebentel verringert; dagegen ihre Leistungsfähigkeit bedeutend gesteigert.

Die Zahl der Spulen überstieg

1850	21	Millionen,
1861	30	„
1870	37½	„

Die Zahl der Webstühle betrug

im Jahre	1850	250,000
„ „	1860	400,000
„ „	1870	440,000

Die bewegende Kraft in den Baumwollspinnereien und Webereien betrug

im Jahre	1850	282,500	Pferdekräfte
„ „	1860	294,000	„
„ „	1870	300,000	„

Wie man sieht, ist die bewegende Kraft von 1861 bis 1870 nicht im gleichen Verhältniß mit der Vermehrung der Spulen und Webstühle gestiegen — man weiß die Dampfkraft besser auszunutzen.

Die Zunahme der bewegenden Kraft hat ihren Grund allein in der allgemeinen Verwendung des Dampfes. Die Zahl der Pferdekräfte [116] der Dampfmaschinen ist von 70,000 im Jahre 1850 auf 300,000 im Jahre 1871 gestiegen; dagegen ist die hydraulische Kraft von 11,550 Pferdekräften im Jahre 1850 auf 8390 gefallen.

Diese Thatsache hängt ohne Zweifel mit dem Eingehen vieler kleinerer Fabriken zusammen.

Die Zahl der in den Baumwollfabriken beschäftigten Arbeiter hat sich von 1861 bis 1870 etwas vermindert, während die Zahl der Spulen um 22—23 Proc., die der Webstühle um 10 Proc. zunahm, ein Beweis, daß die Arbeit der Menschen theils durch ihre eigene Anstrengung, theils durch die Fortschritte der Wissenschaft und die Vervollkommnung der Methoden immer productiver wird.

In den Baumwollfabriken waren beschäftigt

im Jahre	1850	300,000	Arbeiter
„ „	1861	451,569	„
„ „	1870	450,087	„

Demnach ist die Zahl der Arbeiter seit 1850 nur um 30 Proc. gewachsen, während die Zahl der Spulen und Webstühle um 80 Proc. zugenommen hat. Dabei ist

---

[115] Diese Schrift enthält auf 500 Seiten in Quart eine Reihe von Berichten über 60 der wichtigsten Gegenstände des socialen und nationalen Lebens, u. A. über Bevölkerung, die Polizei, den Unterricht, die Eisenbahnen, die Canäle, die Minen, Banken, Schiffbrüche, Auswanderung u. s. w.

[116] Im Deutschen Handelsblatt wird dieß von der Zahl der „Dampfmaschinen“ angegeben, was augenscheinlich auf einem Irrthum beruht. Ueberhaupt ist uns die obige Statistik der bewegenden Kraft nicht ganz klar!

noch zu berücksichtigen, daß der Arbeiter im Jahre 1870 weniger Stunden arbeitete, als im Jahre 1850.

Was die Entwickelung der Wollfabrication anbetrifft, so ist die Zahl der Fabriken seit 1850 nur mäßig gestiegen; in diesem Jahre gab es deren 1497, im Jahre 1861 1679 und 1870 1829.

Für die Wollindustrie gab es

im Jahre	1850	1,595,000 Spulen
„ „	1861	2,182,000 „
„ „	1870	2,691,000 „

Die Zahl der Webstühle hat sich während des hier in Rede stehenden Zeitraumes mehr als verfünffacht, und betrug

im Jahre	1850	9,439
„ „	1861	21,000
„ „	1870	48,000.

Die bewegende Kraft bestand

im Jahre	1850	in 22,000 Pferdekräften
„ „	1861	in 36,000 „
„ „	1870	in 62,000 „

Auch hier rührt die Zunahme fast nur vom Dampfe her, während die verwandte Wasserkraft fast stationär geblieben ist.

Die Zahl der Arbeiter stieg von 74,000 im Jahre 1850 auf 87,000 im Jahre 1861 und 125,000 im Jahre 1870. Sie nahm bemerkbar mehr zu, als in der Baumwollindustrie, aber nicht in demselben Verhältniß, wie die Zahl der Spulen und Webstühle.

Auch in der Industrie der gemischten Gewebe hat die Zahl der Arbeiter in dem hier besprochenen Zeitraume nur um 38 Proc. zugenommen, während die Zahl der Webstühle von 32,000 auf 64,000, jene der Spulen von 875,000 auf 2,131,000 stieg.

Die Leinenfabrication beschäftigte im Jahre 1850 68,000, im Jahre 1870 124,772 Arbeiter; die Zahl der Spulen ist von 965,000 nur auf 1,550,000 gestiegen; dagegen hat sich die Zahl der Webstühle beinahe verzehnfacht, denn sie stieg von 3670 im Jahre 1850 auf 35,301 im Jahre 1870.

Hanf und Jute hatten im Jahre 1850 wenig Wichtigkeit; jetzt beschäftigt die Jute-Industrie in ihren Fabriken 17,570 Arbeiter.

Die Gesammtzahl der Arbeiter in der englischen Textil-Industrie betrug 1850 596,082, 1870 907,249. Drei Fünftel dieses Arbeiterpersonals sind Frauen; die Zahl der in den Fabriken der Textil-Industrie beschäftigten Frauen wächst viel schneller, als die der Männer. Die Zahl der Arbeiterinnen wuchs von 1850—1870 um 51 Proc., die der Männer um 36 Proc.; die Zahl der in Baumwollfabriken beschäftigten Mädchen unter 13 Jahren hat sich seit 1850 beinahe vervierfacht. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1873, Nr. 24.)

Bleiplatten in großen Dimensionen darzustellen; von Ingenieur Dr. J. H. Ellenberger.

Es ist eine durch die Erfahrung vollkommen festgestellte Thatsache, daß die gewalzten Metalle, den chemischen Einflüssen einen bei weitem geringeren Widerstand leistend, bei allen ihren Verwendungsarten durch frühzeitige Zerstörung ein ebenso kostspieliges als unverläßliches Material bilden, während das gegossene und gehämmerte Metall, weil den besagten Wirkungen länger wiederstehend, ein viel dauerhafteres und daher ökonomischeres Hülfsmittel der Technik liefert.

Ich berufe mich hier beispielsweise auf die Erfahrungen mit gewalzten und mit gegossenen Blei- oder Zinkbedachungen.

Abgesehen von diesem Uebelstande bietet das Walzen größerer Dimensionen durch eine limitirte Länge des „Rollers" bei vielen Anwendungen, wozu bedeutende Breiten nöthig sind, unübersteigliche Hindernisse; z. B. beim Baue der Bleikammern für Schwefelsäurefabriken, zu welchen man bisher auch in den größten Walzwerken keine über 6 bis 8 Fuß breite Platten liefern konnte; ein Uebelstand, der um so empfindlicher wird, weil die Mehrzahl der Bleiwalzwerksbesitzer selten über 4 Fuß breite Bleche zu erzeugen in der Lage sind.

Bei den Röhren konnten gleichfalls größere Durchmesser durch Compression nicht dargestellt werden, weil die angewendeten Maschinen keiner zu den größeren Dimensionen erforderlichen Vergrößerung fähig sind.

Gelegentlich einer vor mehreren Jahren gemachten technischen Rundreise fand ich in mehreren französischen Bleiwalzwerken folgende Methoden benutzt, um ganz außerordentliche Formate von Platten und Röhren aus Blei und Zink herzustellen.

a) Für Platten. Eine aus feinem Formsand, Lehm, Cement, Stein- oder Gußeisenplatten gebildete vollständig horizontal gelagerte Formfläche, die sogenannte Gußbahn, wird an ihren beiden Langseiten mittelst zweier eiserner Lineale derart abgegrenzt, daß die parallele Entfernung der letzteren von einander der gewünschten Plattenbreite entspricht, während die über die Gußbahn vorstehende Linealkante die Dicke der zu erzeugenden Metallfläche regulirt. An der Außenseite der beiden Lineale befindet sich, entweder an diesen selbst angebracht oder in der Gußbahn ausgehöhlt, eine rinnenförmige Vertiefung.

Um den Guß der Platte zu vollziehen, wird das Metall oder die Legirung in einem an der oberen Seite des Gußtisches befindlichen Ofen oder Schmelzkessel so weit über den Schmelzpunkt erhitzt, daß eine den letzteren um circa 20 bis 25 Grad übersteigende Temperatur erlangt wird, wornach man das flüssige Metall in einem eisernen Gießtrog absticht. Dieser Trog hat eine etwas größere Länge als die Breite der durch die beiden Lineale abgegrenzten Fläche beträgt und wird an der Außenkante der Gußbahn mittelst auf Schienen laufender Rollen bewegt. Es wird nun dieser mit geschmolzenem Metall gefüllte Trog am oberen Ende der Gußbahn derart nach und nach durch Umkippen geleert, daß ein egales Ueberlaufen der Gußbahn stattfindet, wobei gleichzeitig ein Verschieben nach dem unteren Bahnende stattfindet.

Dicht hinter dem Gießtrog führen zwei Handlanger ein auf den beiden Seitenlinealen aufliegendes Lineal derart über die ausgegossene Metallfläche, daß diese vollkommen eben und flach abgestrichen wird, bevor noch die Erstarrung eingetreten ist. Dieses Streichmesser kann nach Umständen auch direct an dem Gestelle des Gießtroges angebracht werden, so daß es dann keiner weiteren Führung durch die Hand benöthigt. Das als überflüssig abgestrichene Metall sammelt sich in den beiden Längsrinnen, von wo es nach dem Erkalten wieder in den Schmelzofen zurückgegeben wird. Da beim Erstarren der gegossenen Platten bekanntlich eine gewisse Zusammenziehung stattfindet, so muß beim Stellen der beiden Seitenlineale die entsprechende Verbreiterung beobachtet werden. In dieser Weise können Platten bis zu 3 bis 4 Meter Breite auf fast 8 Meter Länge gebildet werden, welche nach vollständigem Erkalten von der Gußbahn ohne Schwierigkeit abzurollen sind.

b) Für Röhren werden hohle, aus Guß- oder Schmiedeeisen erzeugte Formen benutzt, welche mittelst ähnlicher Vorrichtungen wie die Centrifugen der Zuckerfabriken in sehr schnelle Rotation versetzt werden, wobei sich die Zahl der Umdrehungen nach der Agilität und dem specifischen Gewichte des zu vergießenden geschmolzenen Metalles richtet. Das letztere wird in die rotirende Form mittelst einer einfachen schnabelförmigen Rinne des Schmelzofens gegossen, und durch die Centrifugalkraft an die innere Form derart gleichmäßig angelegt, daß sich in dieser Weise ein vollkommen egalwandiger hohler Körper bildet, behufs dessen leichter Herausnahme aus dem Modelle letzteres an seiner Innenfläche mit Graphit oder fein geschlämmtem trockenem Thonstaub gut eingerieben wird. Wird statt der rotirenden cylindrischen Form eine solche von schalenförmigem Querschnitte gewählt, so lassen sich hierdurch alle beliebigen Dimensionen von Abdampfschalen erzeugen, welche dann ohne weitere Vorbereitungen — höchstens, daß man ihre Innenseite etwas glättet — in Gebrauch genommen werden können. — Es liegt auf der Hand, daß derart erzeugte Platten, Röhren,

Schalen ꝛc. bedeutend billiger hergestellt werden, als nach den bisherigen Verfahrungsarten mittelst Walzen, Pressen oder Hammerarbeit. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereines, 1873 S. 223.)

Gewinnung des Silbers in Chili durch Amalgamation.

Nach (Fonseca in Revue des Mines etc. par de Cuyper) ist das alte Amalgamationsverfahren dort sehr bedeutend verbessert worden dadurch, daß man Kupferchlorür anwendet. Dieses zersetzt sich mit dem Schwefelsilber in Schwefelkupfer und Silber, welches sich dann mit dem Quecksilber verbindet.

$$AgS + Cu^2Cl + Hg = Ag \,.\, Hg + CuS + CuCl.$$

Hierbei entsteht also gar kein Quecksilberchlorür. Enthalten die Erze Chlor- oder Bromsilber, so setzt man 25 Proc. des Silbergehaltes an Blei in Quecksilber gelöst zu. Es bildet sich dann Chlorblei, und der Quecksilberverlust beträgt nur 25 Proc. des Silbers, während man früher 150 Proc. verlor. Die Erze werden auf Kollermühlen durch gußeiserne Räder von 4 Tonnen Gewicht, welche 10—12 Umdrehungen in der Minute machen, zermalmt. Ein Wasserstrahl führt das fein gemahlene Erz beständig fort, welches in Sümpfen aufgefangen wird. Man bringt je 4 Tonnen in rotirende Fässer, wie sie früher in Freiberg gebraucht wurden. Sie haben 1,5 Meter Durchmesser und sind 1,8 Meter lang. In jedes kommen 28—30 Liter der Kupferchlorürlösung. Man bereitet diese, indem man eine Lösung von Kupfervitriol von 20° Baumé mit Kochsalz sättigt und dann mit Kupferabfällen in Holzgefäßen durch eingeleiteten Dampf kocht. Die Lösung muß vor Luftzutritt bewahrt werden. Man läßt dann die Tonne eine kurze Zeit umgehen, um das Erz und die Lösung gut zu mengen, setzt darauf 20—25 Mal soviel Quecksilber, wie Silber im Erz enthalten ist, zu, und läßt nun 5 Stunden umgehen. Dann wascht man das Silberamalgam aus. Es ist mit Schwefelkupfer und Kupferoxyd verunreinigt. Durch ein starkes Umrühren mit Wasser lassen sie sich größtentheils abschlämmen. Etwas noch zurückbleibendes Kupferoxyd entfernt man durch eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak. Das Amalgam kann dann der Destillation unterworfen werden.

Wenn die Erze nicht über $\frac{50}{10,000}$ Silber enthalten, hält der Rückstand nur $\frac{1,5}{10,000}$ bis $\frac{2}{10,000}$ zurück.

Dieses Verfahren paßt für die meisten Erze, nur nicht für Kupferkies, Blende und solche welche freies Arsenmetall enthalten, weil dabei der Quecksilberverlust zu bedeutend ist.

Es lassen sich noch alte Erzrückstände mit $\frac{4}{10,000}$ Silber darnach bearbeiten.

(Hannover'sches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1873, Nr. 24.)

Vortheilhafte Verwendung der Manganlauge in der Glasindustrie.

Der Chlorkalkfabrikant weiß oft kaum, was er mit der lästigen Brühe der sogenannten Manganlauge, die sich bei der Darstellung von Chlorkalk als Nebenproduct bildet, anfangen soll und fällt nicht selten, wenn er selbe fortfließen läßt, bei der Nachbarschaft in Ungnade, denn die saure Manganflüssigkeit schadet allem Organischen und verdirbt außerdem das nahe liegende Wasser.

Die Manganlauge entsteht bei der Zersetzung von Braunstein mittelst Salzsäure. Es entwickelt sich hierbei Chlor, welches als eine Gasart weiter geleitet und in großen Kammern mit Kalk zu Chlorkalk vereinigt wird, und es bildet sich Manganlauge, welche als saure Flüssigkeit in den Zersetzungsgefäßen zurückbleibt.

Diese Lauge, welche der chemische Fabrikant oft umsonst abgibt, kann sich der Glasfabrikant sehr nutzbar machen und ein Product daraus herstellen das gewöhn-

lichen Braunstein vollständig ersetzt, denn es enthält außer Braunstein nur noch Kalk in Verbindung.

Da nun aber der Kalk, welcher mit dem Braunstein in Verbindung ist, dem Glasfabrikanten durchaus nicht schädlich seyn kann und überdieß das entstandene Product keine andere Verunreinigung, namentlich kein Eisen, welches die entfärbende Kraft des Braunsteines sehr beeinträchtigt, enthält, so kann der Einführung des billigen Abfalles in die Glasindustrie kein Hinderniß entgegenstehen.

Die gelbe, saure Lauge, wie selbe abfließt, gießt man in einen geräumigen Holzbottich, so daß derselbe etwa, zu $^1/_3$ davon angefüllt wird und gibt sodann gestampften, ungebrannten Kalk hinein. Die Flüssigkeit fängt an zu brausen und zu schäumen, die Kohlensäure des Kalkes entweicht und der Kalkstein löst sich theilweise auf unter Bildung von Chlorcalcium.

Sobald das Brausen aufhört und auch durch erneute Zugabe von Kalksteinpulver nicht mehr von neuem entsteht, überläßt man die Flüssigkeit der Ruhe.

Es scheidet sich nach und nach ein bräunlicher eisenhaltiger Schlamm von der überstehenden fleischfarbigen eisenfreien Flüssigkeit und setzt sich zu Boden.

In einem zweiten Bottich bringt man nun eine Quantität zu Pulver gelöschten Kalk und gießt sodann so viel von der eben bereiteten klaren, hellrothen Manganflüssigkeit unter Umrühren dazu, bis ein dickflüssiger Brei entstanden ist.

Dieser halbflüssige Brei hat die Eigenschaft sich auf der Oberfläche rasch zu bräunen. Streicht man selben auf einen trockenen Ziegelstein, so geht die Bräunung noch rascher vor sich und dringt nach und nach bis in's Innere vor und in kurzer Zeit hat man eine Masse, die durch und durch dunkelbraun, fast schwarz erscheint.

Um aus dem weißlichen Mangan-Kalkbrei ein brauchbares Product zu erhalten, trocknet man ihn vollständig aus und calcinirt ihn auf kurze Zeit bis sich die dunkelbraune Farbe entwickelt hat. Man braucht nun die braune Masse nur noch zu zerreiben, vollständig mit Wasser auszuwaschen und wieder zu trocknen, um ein ganz gutes Braunstein-Surrogat zu erhalten. (Aus dem bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt, Mai 1873.)

Die Anwendung des gerbsauren Leimes zur Befestigung der Anilinfarben; von S. Austerlitz.

Die Befestigung der Anilinfarben auf der vegetabilischen Faser ist ungleich schwieriger als die Befestigung derselben auf der animalischen Faser, indem in ersterem Falle stets Beizen erforderlich, in letzterem jedoch dieselben meist entbehrlich oder von untergeordneterr Bedeutung sind. Die Wolle wird oftmals durch Anilinfarben ohne Beizmittel schöner und lebhafter gefärbt und man wendet die Mordants meist nur an, um entweder eine höhere Temperatur des Farbbades erzielen zu können, oder dem Farbstoffe größere Festigkeit zu geben, besonders auch um das Abfärben, welches bei Anilinfarben auf Wolle sehr leicht auftritt, zu vermeiden. Die Baumwolle wie auch die Leinenfaser u. s. w. können jedoch ohne einen vermittelnden Mordant nicht mit den Theerfarben verbunden werden und man muß unter allen Umständeu nach Stoffen suchen, welche die löslichen Anilinfarben auf der Faser unlöslich zu machen geeignet sind. Die Reihe derselben ist nicht gering und es wäre nur die Frage zu entscheiden, welcher von den in der Praxis angewendeten Mordants am vortheilhaftesten zu verwenden sey und die schönsten und zugleich billigsten Farben erzeuge.

Bei Versuchen im Kleinen läßt sich diese Frage nicht wohl entscheiden; erst durch das Operiren mit größeren Mengen und durch den fabrikmäßigen Betrieb erhält man Belege, welche uns ein richtiges Urtheil gestatten. Der Schönfärber wird somit auch meist nicht Gelegenheit haben zu entscheiden, welches die zweckmäßigste Befestigungsmethode für Anilinfarben auf Baumwolle sey. Es ist bei dieser Frage die Verwerthbarkeit der gebrauchten Bäder wohl zu berücksichtigen und der Werth derselben muß bei der Berechnung des aufgewendeten Materials von den Gesammtkosten abgezogen werden.

Es würde zu weit führen, hier die verschiedenen Methoden der Befestigung der

Anilinfarben zu besprechen; sie sind fast alle von der Methode des Schmackirens oder des Beizens mit Gerbsäure (Tannin) verdrängt worden, und wie bereits mehrere sachverständige Fachmänner sich entschieden haben, ist die Gerbsäure als das Mittel zu betrachten, welches bei dem Färben von Anilinfarben auf Baumwolle allen anderen Mordants vorzuziehen ist. Es ist dieß wohl besonders für Fuchsin und Anilingrün (Jodgrün) gültig. Diese beiden Farbstoffe geben mit der Gerbsäure prächtig gefärbte völlig unlösliche Verbindungen und erfüllt somit das Tannin den Zweck, den ein Beizmittel überhaupt hat, auf das Vollkommenste. Das Tannin ist jedoch ein ziemlich theures Präparat und man muß darnach streben, ein Ersatzmittel für dasselbe zu finden, einen Mordant, der es entweder ganz überflüssig macht oder eine Ersparniß zuläßt. Die bisher vorgeschlagenen Stoffe, Oelsäure und Stearinsäure in den Seifen u. s. w., genügen den Anforderungen nicht und ich glaube, daß sich nicht leicht ein Ersatzmittel finden lassen wird, welches das Tannin ganz verdrängt. Eine lange Reihe von Versuchen im großen Maaßstabe hat mich zu der Ueberzeugung gebracht, daß Tannin (rein oder im Sumach) vorläufig noch unentbehrlich erscheint.

Dagegen machte ich kürzlich die Beobachtung, daß man an Gerbsäure bedeutend sparen kann, wenn man dieselbe vor dem Färben an Leim bindet und so gewissermaßen Tannin und Leim gleichzeitig als Mordant gebraucht. Man braucht dann, um einen bestimmten Farbenton mit Fuchsin oder Jodgrün, oder einer anderen Anilinfarbe herzustellen, weit weniger Tannin, ja man kann fast mit der Hälfte Tannin dasselbe Resultat erzielen, welches man ohne Anwendung von Leim mit der doppelten Menge erzielt. Ich stellte dieß durch eine Reihe von Versuchen, welche ich im Kleinen machte, fest, indem ich gewogene Mengen Tannin unter verschiedenen Verhältnissen, d. h. mit mehr oder weniger Leim anwendete.

Zuerst erhielt die Baumwolle ein Gerbsäurebad, wurde dann in zwei Theile getheilt und die eine Hälfte zuerst durch eine schwache Leimlösung oder durch eine Lösung von Gelatine gezogen, die andere direct in einem Farbbade von bekannter Concentration bei bestimmter Temperatur ausgefärbt.

Der durch die Leimlösung gezogene Theil wurde dann in einem ganz genau gleichen Bade gefärbt und nun wurden die beiden Proben verglichen. Die durch Tannin und Leim gebeizte Baumwolle war bei weitem satter und tiefer gefärbt und es konnte constatirt werden, daß man bei Anwendung eines Leimbades nach dem Tanninbade das letztere weit schwächer anwenden kann, als wenn man Tannin allein zur Befestigung des Farbstoffes gebraucht. Man kann somit an Gerbsäure sparen und die gesparte Menge ist nicht unbedeutend.

Verdünnt man die Tanninlösung immer mehr und setzt die vergleichenden Versuche mit Tannin und mit Leim und Tannin allein fort, so tritt ein Punkt ein, wo man durch beide Operationen genau dieselben Nüancen erhält. Hat man diesen Punkt erreicht, so kann man durch Vergleichung der Concentration der beiden Tanninbäder bestimmen, wie viel an Tannin gespart werden kann. Es richtet sich dieß sehr nach der Güte des Tannins, so daß meine Versuche ein Resultat, welches in Zahlen zu definiren wäre, nicht ergeben haben. Die aus verschiedenen Quellen stammenden Tanninproben gaben abweichende Resultate und bei der einen konnte durch Anwendung eines Leimbades mehr, bei der anderen verhältnißmäßig weniger erspart werden.

Den Grund der Erscheinung, welchen ich eben kurz beschrieben, habe ich noch nicht erforscht und ich möchte mich damit begnügen, die Thatsache hier anzuführen. Offenbar bildet sich jedoch eine Verbindung des Leimes mit der Gerbsäure, welche dann anders auf die Farbstoffe des Anilins einwirkt, als das Tannin allein. (Musterzeitung. 1873 Nr. 8.)

Ueber die neue Methode zur Darstellung des Fuchsins nach Brüning; von Coupier.

Herr A. Brüning hat vor Kurzem mitgetheilt daß es ihm gelungen sey, bei der Darstellung des Fuchsins eine Methode auszubilden, welche, im Wesent-

lichen auf der Einwirkung des Nitrobenzols(=toluols) auf Anilin (Toluidin) beruhend, gestattet, die Anwendung von Arsensäure gänzlich zu vermeiden. Hr. Coupier in Poissy bemerkt nun hierzu, er habe sich bereits am 5. April 1866 ein Verfahren patentiren lassen, welches die Vortheile der von Brüning erwähnten Methode besitze und auch im Wesentlichen auf der Einwirkung der nitrirten auf die amidirten Kohlenwasserstoffe beruhe. Daß es dabei nicht bloß beim Patent geblieben sey, beweise ein Bericht von Schützenberger an die Société industrielle zu Mülhausen (mitgetheilt im Bulletin de la société industrielle de Mulhouse, 1868 p. 925. sowie im polytechn. Journal, 1867, Bd. CXCI S. 479), in Folge dessen diese Gesellschaft im Jahre 1868 durch eine Ehrenmedaille den Werth seines Verfahrens anerkannt habe. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873, Nr. 6.)

Trennungsmethode für Toluidin und Pseudotoluidin; von R. Bindschedler, Fabrikant in Basel.

Die Anilinfabrik von Dalsace frères in Paris bringt ein Aniline lourde spéciale in den Handel, welches bei 198 bis 200° siedet, also nur aus Toluidin und Pseudotoluidin besteht. Durch vergleichende Acetylisirungs-Versuche wurde constatirt, daß dieses käufliche Toluidin sich genau so verhält, d. h. genau so viel reines Acetoluidin liefert, wie ein Gemenge von 70 Proc. Pseudotoluidin und 30 Proc. Toluidin. Eine Trennung der beiden Toluidine läßt sich auf folgende Weise bewerkstelligen:

Man löst in 25 Liter kochendem Wasser 2500 Grm. Oxalsäure, setzt 6 Liter concentrirte Salzsäure (20° Baumé) zu, gießt langsam 10 Kil. käufliches Toluidin ein, erhitzt nochmals zum Kochen, läßt unter beständigem Umrühren auf 60° erkalten und filtrirt den krystallinischen Niederschlag rasch ab. Der Niederschlag, gepreßt und mit etwas Wasser gewaschen, gibt durch Zersetzen mit Natronlauge und Destillation krystallisirtes Toluidin (Schmelzpunkt 45°).

Zu dem erkalteten Filtrat setzt man unter Umrühren weitere 2 Kil. Oxalsäure, wodurch der krystallinische Niederschlag vermehrt wird; derselbe besteht aus einem Gemisch von oxalsaurem Toluidin und oxalsaurem Pseudotoluidin; als sehr toluidinreich dient er bei einer neuen Operation für die Darstellung von Toluidin.

Ist die Flüssigkeit vollständig erkaltet, so wird nach heftigem Umrühren eine Probe derselben filtrirt. Gibt diese auf Zusatz einiger Tropfen concentrirter Oxalsäurelösung beim Schütteln durchaus keine Abscheidung mehr, so wird die ganze Menge der Flüssigkeit filtrirt, das Filtrat mit Natronlauge destillirt, und das vom Wasser abgehobene ölige Destillat rectificirt. Das so erhaltene, technisch reine Pseudotoluidin kann nur Spuren von Anilin und höchstens sehr geringe Mengen von Toluidin enthalten, da selbst bei Acetylisirung größerer Quantitäten keine Ausscheidung von Acetoluidin erfolgt. Das Verfahren kann auch bei Verarbeitung kleinerer Mengen von Aniline lourde, z. B. 200 Grm., angewendet werden. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1873 Nr. 7.)

Entdeckung des Fuchsins in Fruchtsäften.

Nach C. Puscher ist Fuchsin in Fruchtsäften leicht durch Eintauchen eines Fadens von Wolle oder Seide zu entdecken. Die Färbung durch natürlichen Fruchtsaft wäscht sich nämlich in Wasser völlig wieder aus, mit Fuchsin versetzter Saft dagegen färbt Wolle und Seide bleibend rosa. (Abhandl. der naturhist. Gesellschaft zu Nürnberg, 1872 S. 14.)

Man s. Romei's Methode zur Nachweisung des Fuchsins in Conserven ꝛc., im polytechn. Journal, 1872, Bd. CCV S. 386.

Neue Reaction auf Alkalien und vice versa auf Gerbsäure; von V. Grießmayer.

In einem Proberöhrchen mischt man einen Tropfen Gerbsäurelösung mit 1 Kubikcentimeter einer $^1/_{100}$ normalen Jodlösung. Man schüttelt, die Flüssigkeit verblaßt sofort; (es bildet sich hierbei Gallussäure und Jodwasserstoff.) Die Jodlösung darf nicht concentrirter seyn, weil die Flüssigkeit sonst nicht vollständig sich entfärbt; wohl aber darf sie verdünnter seyn. In diese Mischung bringt man nun einen auf das 10fache verdünnten Tropfen Aetzammoniakflüssigkeit, oder einen Kubikcentimeter von einem Brunnenwasser, das nach dem Verdunsten der Kohlensäure auf neutralem Lackmus eine ganz schwache alkalische Reaction zeigt: es entsteht sofort oder bei leisem Schütteln eine brillant rothe, im auffallenden Licht in's Carmoisin ziehende Reaction, die sich längere Zeit erhält. Es ist das eine sehr empfindliche Reaction, die sich von der gewöhnlichen Gerbsäure- und Gallussäure-Reaction auf Zusatz von größeren Mengen von Alkali nicht nur durch die charakteristische Färbung, sondern auch dadurch unterscheidet, daß die Flüssigkeit nicht in der Weise nachdunkelt durch Sauerstoffabsorption, wie es bei Anwendung von concentrirten Alkalien und ohne Jod der Fall ist. (Zeitschrift für analytische Chemie, Bd. XI S. 43.)

Künstliche Gräser aus vegetabilischem Pergament.

Die Verwendbarkeit des vegetabilischen Pergaments (Pergamentpapiers) in verschiedenen Zweigen der Technik ist bekannt. Als wasserdichtes und außerordentlich festes Material eignet es sich namentlich für Emballagen der verschiedensten Art, insbesondere empfiehlt es sich auch zur Verpackung von Anilinfarben.

In den Vordergrund drängt sich jetzt die Frage, inwieweit es sich zur Fabrication künstlicher Blumen eigne. Es werden nun gegenwärtig künstliche Gräser daraus verfertigt, welche gegenüber ähnlichen Fabricaten aus gewöhnlichem Papier oder Oelpapier größere Festigkeit besitzen. Gerade bei den langen künstlichen Gräsern, welche in letzter Zeit häufig zu Toilette-Artikeln benutzt worden, ist diese Festigkeit nöthiger, als es sonst bei künstlichen Blumen der Fall ist. Der Regen kann ihnen nichts anhaben und sie können sogar, ohne zu leiden, in Wasser gewaschen werden. Dieser Artikel, obgleich er erst seit kurzer Zeit erzeugt wird, soll sich schon ein großes Absatzgebiet (namentlich auch in Amerika) erobert haben. (Gewerbebl. a. Württemberg, 1873 S. 220.)

Gewinnung des Chinins in schönen Krystallnadeln.

J. D. Boeke theilt in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft mit, daß Chloroform ein sehr geeignetes Mittel sey, um Chinin in schönen Krystallnadeln zu bekommen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCVII.

Notizen aus der Wiener Weltausstellung 1873; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die großartigste der bisher stattgehabten internationalen Ausstellungen wurde am 1. Mai d. J. in Wien eröffnet. Kolossal in der Anlage, unerreicht von allem Vorhergegangenen durch die massenhafte Betheiligung aller Länder der Erde, wo Industrie und Handel leben, bietet die Wiener Weltausstellung 1873, trotzdem seit der letzten Pariser Exposition nur eine kurze Reihe von Jahren verflossen ist, eine reiche Quelle der Belehrung für Laien und für Fachmänner. Insbesondere eröffnet sich dem Technologen ein weites Feld zum Studium der Hülfsmittel, mit welchen die moderne Technik die Umwandlung der Rohproducte bewältigt, ein noch ausgedehnteres Gebiet zur Vergleichung der in verschiedenen Industriegegenden errreichten hohen Stufe der vollendeten Fabrication gleichartiger Producte.

Soweit nun die Kraft und das Wissen des Einzelnen ausreicht, stellt sich der Referent die Aufgabe, im polytechnischen Journal unter der obigen Aufschrift über Geräthe und Maschinen, über Producte und Fabricationsverfahren Bericht zu erstatten in zwangsloser Aneinanderreihung des Materiales, welches er bei dem Studium der Ausstellung zusammentragen und mehr oder weniger eingehend besprechen kann; denn nicht gleich vertheilt findet sich das richtige Verständniß bei den Ausstellern vor, durch wohlerfaßtes Entgegenkommen die schwierige Aufgabe des Berichterstatters zu erleichtern, welcher nur eine wissenschaftliche Kritik der ausgestellten Objecte zu geben beabsichtigt.

Dank jedoch der Unterstützung der Generaldirection der Wiener Weltausstellung und der Würdigung des mit diesen Mittheilungen beabsichtigten Zweckes seitens der hervorragendsten Maschinenfabrikanten und

Industriellen, wird der Referent die wesentlichsten technischen Novitäten der Weltausstellung hier vorführen können, dabei wohl auch auf manches theilweise schon Bekannte zurückgreifen, wenn sich dieß durch die Praxis bewährt hat, um dergestalt für die kritische Beurtheilung der Fortschritte der mechanischen Technik der letzten Jahre die erforderlichen Unterlagen zusammentragen zu helfen. Denn nur vereinten Kräften wird die Bewältigung des riesig angesammelten Stoffes möglich werden!

Indem ich bezüglich der Vorbereitungen zur Wiener Weltausstellung und der Geschichte des Baues der Rotunde — des eisernen Riesendaches, welches den Mittelraum des Industriepalastes mit einer freien Spannweite von 106 Meter überdeckt — auf das in Zeitschriften und Broschüren bereits Veröffentlichte verweisen muß, gehe ich direct zur Berichterstattung über. [117]

1. Gußstahlfabrik von Friedr. Krupp in Essen.

Mit Stolz wird jeder deutsche Techniker den Pavillon der Firma Friedr. Krupp in Essen betreten, deren Ruf durch die jetzige Ausstellung zwar nicht mehr erhöht, aber in weiteren Kreisen neuerdings verbreitet werden kann. Unter allen Etablissements dieser Art in Belgien, in Frankreich, in England behauptet Krupp's Gußstahlfabrik in Essen unverkürzt den ersten Rang und deßhalb wird es doppelt gerechtfertigt erscheinen, aus dem vorliegenden authentischen Berichte nachstehende Daten über Ausdehnung und Production der berühmten Essener Werke hervorzuheben.

Die zur Gußstahlfabrik gehörigen Anlagen bedeckten im Januar 1873 einen zusammenhängenden Flächenraum von über 400 Hektaren, wovon etwa 75 Hektaren bedacht sind. Die Werke beschäftigen über 12,000 Arbeiter, abgesehen von mehr als 2000 durch Bauunternehmer gestellten Arbeitern. 5000 Arbeiter werden ferner durch die Hütten- und Grubenverwaltung erhalten, welche 5 Kohlenzechen, 414 Eisensteingruben mit einem Grubenfelde von mehr als 20,000 Hektaren und 5 Eisenhütten umfaßt, in denen gegenwärtig mittelst 11 Hohöfen per Monat nahezu 12 Millionen Kilogramme Roheisen erblasen werden.

---

[117] Es sey hier ein für alle Mal bemerkt, daß ich zu den Ausstellungsnotizen, außer eigenen Beobachtungen, selbstverständlich alle jene Unterlagen benütze, welche von den Ausstellern schriftlich oder mündlich erlangt werden können. Außerdem hatte ich auf einer über Veranlassung des österreichischen Unterrichtsministeriums während der letzten zwei Jahre unternommenen Studienreise durch die industriellen Länder Europa's Gelegenheit, manche Notizen über die für die Ausstellung bestimmten Maschinen zu sammeln, welche nun meine Beobachtungen hier mehrfach zu ergänzen vermögen.

Die Zahl der Beamten und Angestellten beträgt 739.

Im Jahre 1872 überstieg die Production an Stahl in Güssen 125 Millionen Kilogramme oder 125,000 Tonnen; es waren vorhanden:

Oefen verschiedener Construction	920	Stück
Kohksöfen	275	„
Schmiedeessen	221	„
Dampfkessel mit circa 16,000 Quadrat-Meter Gesammtheizfläche	307	„
Dampfhämmer von 2 bis 1000 Centner (à 50 Kilogram.) Gewicht	71	„
Dampfmaschinen von 2 bis 1000 Pferdestärken [118] .	286	„

Der jährliche Kohlenverbrauch erreichte 500,000 Tonnen, der Kohksconsum 125,000 Tonnen.

Zum Werke gehören:

a) Eine Gasanstalt für 16,500 Brenner, welche im Jahr 1872 ca. 5 Millionen Kubikmeter Gas verzehrten.

b) Verschiedene Wasserwerke mit einer Leistungsfähigkeit von $3^1/_2$ Millionen Kubikmeter Wasser.

c) Eisenbahn-Anlagen und zwar:

α. mit normaler Spurweite 37,2 Kilometer (etwa 5 geogr. Meilen) Gesammtlänge, 180 Weichen und 39 Drehscheiben. Dieselben werden mit 12 Tenderlocomotiven (6 Stück stehen außerdem im Bau) von 400 Millimeter Cylinderdurchmesser, und 530 Wagen befahren.

β. schmalspurige Bahn von 785 Millimeter Spurweite in einer Gesammtlänge von 15,7 Kilometer (circa 2 geogr. Meilen) mit 147 Weichen und 65 Drehscheiben; der Betrieb erfolgt durch Pferde und 3 Locomotiven (4 Stück weitere in Ausführung begriffen) von 157 Millimeter Cylinderweite und 270 Wagen.

(Das Fuhrwesen umfaßt 191 Pferde und 272 Wagen, wovon nahezu $^1/_3$ durch Unternehmer gestellt werden.)

d) 30 Telegraphen-Stationen.

e) Eine Feuerwehr gegenwärtig bestehend aus 1 Chef, 1 Brandmeister, 9 Zugführern und 60 Feuerwehrmännern. Außerdem ist noch ein Wächterpersonal von 166 Mann vorhanden. Die Feuerwehr versieht zugleich den Ordnungsdienst.

---

[118] Hierunter sind 1 Dampfmaschine zu 1000, 3 zu 800, 1—500, 1—200, 5—150, 1—120, 3—100, 2—80, 4—60, 4—45, 2—40, 5—35, 22—30, 3—25, 16—23, 21—20, 4—18, 38—16, 4—14, 1—13, 6—12, 17—10, 16—8, 46—6, 57—4 und 3 zu 2, also 286 Dampfmaschinen mit 9257 Pferdekräften.

f) Consum-Anstalten unter Leitung der Firma, welche den Bediensteten der Etablissements gegen Baarzahlung Lebensbedürfnisse, Kleidungsstücke ꝛc. zu Selbstkostenpreisen liefern. Die Einnahmen der Verkaufsstellen betragen augenblicklich rund 75,000 Thaler per Monat. Hierher sind noch zu zählen: 1 Hotel für Gäste, 3 Bierhallen, 1 Selterswasserfabrik, 1 Dampfmühle und 1 Bäckerei; letztere producirt mit zwei Dampfmaschinen durchschnittlich im Monat 85,000 Kilogramme Brod.

g) Beamten- und Arbeiter-Wohnungen. Von ersteren sind bezogen und im Bau begriffen 206, von letzteren 2948 Stück. In diesen Wohnungen, an deren Vermehrung rüstig gearbeitet wird, leben jetzt schon über 8000 Seelen.

Die bestehenden Menagen gewähren Unterkunft und Verpflegung für 2500 ledige Arbeiter; Menagen für weitere 1600 Mann sind im Bau begriffen.

h) Lazarethe unter Leitung eigens hierzu berufener Aerzte und zwar 1 Krankenhaus mit 100, 1 Epidemienlazareth mit 120 Betten.

i) Eine Kranken-, Sterbe- und Pensionscasse für die auf der Lohnliste stehenden Arbeiter. Die Firma schießt zu dieser Casse alljährlich den halben Betrag sämmtlicher Mitgliedsbeiträge zu, bestreitet aber außerdem die Pensions- und Unterstützungskosten für die im Dienste arbeitsunfähig gewordenen Arbeiter und deren Wittwen.

Die Gesammteinnahmen dieser Cassen betrugen im vorigen Jahre 105,035 Thaler, die Ausgaben 82,632 Thaler, der Capitalbestand am 1. Januar l. J. 128,992 Thaler. Durch Einzahlung von 1 Thaler Jahresbeitrag an eine andere Casse erhalten die Mitglieder derselben für ihre Familien freie ärztliche Behandlung.

Es bieten diese Angaben einen Anhalt zur Beurtheilung der riesigen Arbeits- und Leistungsfähigkeit des Krupp'schen Etablissements; zugleich gewähren dieselben aber einen angenehmen Einblick in die humanitären Bestrebungen der Unternehmung für das körperliche Wohl der Arbeiter. Dabei wird auch die geistige Ausbildung der Arbeiter und ihrer Kinder nicht vernachlässigt, wenn auch hierüber der Bericht keine Aufzählungen bringt.

Ohne in die Besprechung der verschiedenen zur Ausstellung gebrachten Rohmateriale, Eisen- und Stahlproben, der vielfachen Fabricate und der Artilleriestücke einzugehen, da die Qualität des Stahles und die Präcision und Sorgfalt der Arbeit in der Praxis schon hinlänglich festgestellt sind, sey nur des Riesen-Gußstahlblockes näher erwähnt, welcher beim Eintritt in den Krupp'schen Ausstellungspavillon sofort in die Augen fällt und so recht die Productionsfähigkeit dieses Werkes und ver-

glichen mit den in früheren Jahren in London und Paris ausgestellten Gußstahlblöcken, deutlich die successive Entwickelung, den hohen Aufschwung in dieser Fabrication versinnlicht.

Der Gußstahlblock der Wiener Weltaustellung [119] wiegt 52,500 Kilogrm. und wurde aus 1800 Tiegeln zu etwa 30 Kilgrm. Inhalt gegossen. Ursprünglich rund, wurde der Ingot durch Schmieden unter dem 1000-Centnerhammer in eine achteckige Form gebracht. An 4 Stellen wurden im glühenden Zustande Einhiebe gemacht, welche vor der Jury abgebrochen, das Gefüge des Stahles zeigen sollen.

Der Block (Kanonenstahl-Qualität) ist zu einem Seelenrohr für ein 14zölliges Geschütz bestimmt.

Und zum Schlusse dieses Artikels noch eine Bemerkung über Fabrication ungeschweißter Radbandagen, auf welche meine Aufmersamkeit schon bei meinem vorjährigen Besuche der Essener Werke durch den Hrn. Ingenieur Th. Seebold hingelenkt wurde.

Hiernach wurden bis zum Jahre 1853 überhaupt nur geschweißte Eisen- oder Feinkorn-Bandagen angefertigt. Am 21. März 1853 erlangte die Firma Friedr. Krupp in Essen das Patent auf ungeschweißte Stahlbandagen, welche rasch in Aufnahme kamen und deren Fabricationsmethode nach Ablauf des auf 15 Jahre erstreckten Krupp'schen Patentes von allen Bandagenwerken des In- und Auslandes angenommen wurden, freilich mit allerlei das Princip aber nicht abändernden Modificationen. Diese beziehen sich nach meinen gemachten Beobachtungen zumeist auf das Bandagenwalzwerk, ob zwar auch in Hinsicht auf die Lochung der einzelnen Scheiben, auf die successive Erweiterung des rohen Ringes theils durch Schmieden und Walzen, theils durch Schmieden allein die interessantesten Variationen zu treffen sind.

In Essen ist nachstehendes, freilich in Fachkreisen schon bekanntes Verfahren üblich. Die runden Tiegelstahl- oder Bessemerstahl-Ingots — im Gewichte von 2000 bis 5000 Kilogrm. und im Durchmesser 500 bis 700 Millimeter stark — werden vorerst unter Dampfhämmern comprimirt und in achtkantige Form gebracht, hierauf auf Gewicht eingetheilt und unter dem Dampfhammer in einzelne Stücke getrennt. Diese Bramen erhalten durch Schmieden eine rectanguläre Gestalt, um sodann in der

---

[119] Zur internationalen Ausstellung in London 1851 brachte die Firma Friedr. Krupp einen Gußstahlblock im Gewichte von 2250 Kilogr.
nach Paris im Jahre 1855 „ „ „ „ „ 5000 „
„ London „ „ 1862 „ „ „ „ „ 20,000 „
„ Paris „ „ 1867 „ „ „ „ „ 40,000 „
„ Wien „ „ 1873 „ „ „ „ „ 52,500 „

Mitte geschlitzt, auf einem Dorne erweitert und nach vorausgegangenem Anwärmen in Ringform ausgeschmiedet zu werden.

Diese auf etwa zwei Drittel des Durchmessers der fertigen Bandage vorgeschmiedeten Ringe werden alsdann unter nochmaligem Wiederanwärmen im Bandagewalzwerk, bestehend aus 4 aufeinanderfolgenden Kopfwalzen-Paaren, behandelt. Die 3 ersten Walzenpaare haben seitlich ganz offene Kaliber und passirt der Ring erst im vierten Walzenpaar das ringsum geschlossene Fertigkaliber.

Die genau kreisrunde Form und den exacten Durchmesser erhält die Bandage zuletzt nach nochmaligem Erhitzen auf einer hydraulischen Horizontalpresse.

2. Rieter's Verbesserung des Lord'schen Speiseregulators für Schlagmaschinen. (Figur 1.)

Vergegenwärtigen wir uns die Einrichtung des Speiseregulators für Schlagmaschinen, wie dieser von Lord Brothers in Todmorden (bei Rochdale (in England) erfunden wurde, so ist der untere Speisecylinder durch eine Reihe nebeneinander gelagerter doppelarmiger Hebel ersetzt, deren vordere, kürzere Arme unter der geriffelten oberen Zuführwalze eine Mulde bilden.

An dem hinteren Ende eines jeden dieser Zuführhebel hängt ein nach unten keilförmig sich erweiternder Gewichtstab, der von den benachbarten Stäben durch je ein in Führungen frei bewegliches Röllchen getrennt ist.

Beim Durchgange einer ungleich dicken Baumwollschichte zwischen Speisecylinder und Zuführhebel werden diese Hebel verstellt und deren Gewichtsstäbe bald aufwärts gezogen, bald herabgelassen, wobei sich eine Verschiebung des äußersten Gewichtsstabes rechts in dem einen oder anderen Sinne einstellt, welche auf den Riemen des Conus für die Regulirung der Geschwindigkeit des Lattentuches übertragen wird.

Da sich nun bei dieser Anordnung die zwischen den Gewichtstäben einzeln vertheilten Röllchen erfahrungsgemäß bald einseitig ausnützen, indem bei gleichzeitigem Aufgange zweier benachbarten Stäbe zwischen diesen und der eingeklemmten Rolle gleitende Reibung auftritt, und hierdurch die Wirksamkeit des Speiseregulators beeinträchtigt wird, so hat die wohlbekannte Firma J. J. Rieter und Comp. in Winterthur die in Figur 1 skizzirte Verbesserung dieses Apparates vorgenommen.

Es steckt nämlich jeder Gewichtstab b zwischen je zwei Röllchen c, c statt zwischen je einem wie früher, und um den hierzu erforderlichen Raum zu beschaffen, sind je zwei Zuführhebel d, d' am hinteren Ende

durch einen Doppelring e zur Anbringung nur eines keilförmigen Gewichtstabes b verbunden.

Bei einer ungleichen Bewegung zweier gekuppelten Zuführhebel d und d' bleibt der Gewichtstab in Folge der Aufhängung in der Mitte still, und da in den anderen Fällen ein Drehen der Rollen nicht leicht verhindert wird, so bleibt der Speiseregulator mit dieser Verbesserung empfindlicher und besser conservirt.

Mit Rücksicht auf das leichtere Spiel der Zuführhebel hat man auch die Drehlager a derselben nach unten offen gemacht, in Folge dessen das Durchfallen von Staub und Samentheilchen erleichtert ist, welche bei geschlossenen Lagern eher sich ansammeln konnten.

Diese Verbesserungen am Speiseregulator haben sich, seitdem sie in die Praxis eingeführt sind, bewährt.

3. Rieter's Lagerung und Antrieb der Flyerspindeln. (Figur 2 und 3.)

Die schon auf der letzten Pariser Ausstellung von J. J. Rieter und Comp. vorgeführte Neuerung in der Lagerung und dem Antrieb der Spindeln bei bancs à broches bin ich in der Lage in Figur 2 und 3 näher zu veranschaulichen.

Um einen ruhigeren Gang der schnelllaufenden Spindeln zu erzielen, sitzen die Spindelgetriebe a nicht direct auf den Spindeln sondern laufen auf den an der Spindelbank B befestigten Fußlagern b und nehmen die Spindeln in Folge der in Figur 3 angedeuteten Verbindung, ohne Uebertragung der aus der Ungleichheit der Zähne resultirenden Erschütterungen, bei der Drehung mit.

Durch Verlegung des Angriffes der Getriebe a, welche sonst oberhalb der Spindelwelle S saßen, zum festen Fußlager, ließ sich auch eine wesentliche Verkürzung der Higgins'schen Lagerbüchse c durchführen, welche nur bis zur Spulenbank herabreicht und, abgesehen von der Gewichtsersparniß, eine genauere Ausarbeitung ermöglicht.

Für den praktischen Betriteb hat es sich als sehr ersprießlich herausgestellt, daß die Spindelwelle S in ihren Lagern durch Drehung eines Griffes verschoben und dadurch die Spindelgetriebe behufs Reinigens sehr bequem ausgehoben werden können, indem man die Spindel, ohne irgend eine Schraube lüften zu müssen, einfach in die Höhe rückt.

Die bewegliche Anordnung des unteren Conus der Differentialbewegung, welche ein beliebiges Anspannen des Riemens mittelst einer Schraube gestattet, blieb wegen ihrer Zweckmäßigkeit beibehalten.

4. F. J. Müller's Apparat zur Bestimmung des Widerstandes bei der Bewegung des Wassers durch verschiedene Erdgattungen. (Figur 4.)

Der Maschinenfabrikant F. J. Müller in Prag hat einen sehr interessanten Apparat ausgestellt [120] zur Bestimmung des Widerstandes, welchen das Wasser bei seinem Durchgang durch verschiedene Erdschichten findet.

Die zu untersuchende Erdart ist im Apparat, von welchem Figur 4 eine Längenschnitts-Skizze zeigt, bei C eingefüllt und durch ein Sieb s,s vom Wasserreservoir A getrennt. Auf der anderen Seite des — nebenbei bemerkt aus Glas zusammengesetzten — Kastens findet sich ein Brunnen B, um das durch die Erdschichte durchgegangene Wasser ableiten zu können.

Um das Wasser vom Reservoir A nach dem Brunnenschachte B mit bestimmter Geschwindigkeit durchzutreiben, ist eine bestimmte Druckdifferenz zwischen den beiden Wasserspiegeln erforderlich und diese Differenz wird für den Beharrungszustand constant erhalten durch Zuguß von Wasser bei A und Ableitung des durchgedrungenen Wasserquantums bei B mittelst der eingesetzten doppelt wirkenden Pumpe. Zufluß- und Abflußmenge sind für den Beharrungszustand selbstverständlich gleich.

Es wird nun bei dem für verschieden durchlässige Schichten unter derselben Druckdifferenz eintretenden Beharrungszustande die pro Zeiteinheit durchfließende Wassermenge verschieden seyn und dadurch das Mittel an die Hand geben, den Widerstand verschiedener Erdarten zu messen.

Man kann nämlich ohne Weiteres die Durchlässigkeit verschiedener Erdschichten gleich dem Verhältniß der in gleichen Zeiten unter gleichen Druckdifferenzen ausgepumpten Wassermengen setzen.

Soll die Pumpengeschwindigkeit, mithin die pro Zeiteinheit durchgehende Wassermenge für verschiedene Erdarten constant erhalten werden, so muß auch die Durchlaßgeschwindigkeit durch die durchlässige Schichte constant bleiben, mithin müssen die Druckdifferenzen für verschiedene Erdschichten variiren. Die Quadratwurzel aus diesen Druckdifferenzen stehen alsdann im gleichen Verhältnisse wie die oben gefundenen Wassermengen, sind also ebenso ein Maaß für die Wasserdurchlässigkeit der betreffenden Schichte.

Es ist jedoch einleuchtend, daß dieses zweite Verfahren zur Bestim-

[120] Industriepalast, Oesterreich Gallerie 10 B.

mung der Durchlässigkeit verschiedener Erdarten nur innerhalb enger Grenzen durchführbar ist, da man in Bezug auf die erreichbare Druckdifferenz sehr bald an einer wegen der Kleinheit des Apparates nicht überschreitbaren Maximalgrenze anlangt.

Wie man bei Untersuchungen vorzugehen hat, ergibt sich aus dem Gesagten von selbst.

Der vorliegende Apparat kann noch zum Zwecke des directen Nachweises dienen, daß ein geschlossener Brunnen ergiebiger ist als ein offener, was wohl von vornherein einleuchtend ist, aber auch schon auf der letzten Pariser Ausstellung im J. 1867 durch Professor Tresca und später durch den Maschinenfabrikanten H. W. Schulz in Hagen (Westphalen) an großen ausgeführten Brunnen constatirt wurde. [121]

Zu diesem Behufe bleibt der Brunnen unseres vorliegenden Apparates vorerst offen und wird bei constant erhaltenem Wasserstand im Reservoir A leergepumpt, bis nämlich das Wasser im Brunnen unter das Saugrohr sinkt. Unter Aufrechthaltung dieser Wasserstände durch entsprechendes Nachgießen von Wasser bei A und schnelleres oder langsameres Pumpen bei B findet man in dem pro Zeiteinheit zugegossenen beziehentlich dem in gleicher Menge ausgepumpten Wasser das Maaß der Leistung des offenen Brunnens.

Schließt man hierauf den Brunnen durch eine Platte bei a und pumpt unter entsprechendem Nachgießen bei A so lange bis in dem bei b angeschraubten (in der Figur 4 nicht ersichtlich gemachten) Vacuummeter ein constantes Vacuum im Brunnen unter der Verschlußplatte a angezeigt wird, so ergibt bei Beobachtung dieser Bedingungen die nun pro Zeiteinheit gemessene zugeführte oder abgezogene Wassermenge die proportionale Leistung des geschlossenen Brunnens, welche der um das Vacuum vergrößerten Niveaudifferenz des Wassers in A und B entspricht.

Vorläufige Versuche, die Professor Gustav Schmidt in Prag angestellt hat, ergaben, daß bei geschlossenem Brunnen die $2\frac{1}{2}$fache Wassermenge erzielt wurde wie beim offenen Brunnen, wenn man bei grobem Sand 90, und bei feinem Sand 160 Millimeter Wassersäule Vacuum und das Niveau des Oberwassers in A constant erhält.

Bei grobem Schotter war es gar nicht möglich so rasch zu pumpen, um ein Vacuum überhaupt zu erzielen; es war also die Leistung gleich, ob der Brunnen offen oder geschlossen gehalten wurde. [122]

---

[121] Man vergleiche den Artikel: Ueber Evacuationsbrunnen im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCI S. 448.

[122] Dieser für Sammlungen technischer Lehranstalten besonders geeignete Apparat ist schön ausgestattet complett zu 430 fl. ö. W. verkäuflich.

5. Cöleſtin Martin's Vorſpinnkarde und Spinnmaſchine für Schafwollen. (Figur 5 bis 7.)

Lange hat es gedauert bis die zum Spinnen von Streichwolle faſt ausſchließlich in Anwendung geſtandene Handmule durch ſelbſtthätige Spinnmaſchinen zum großen Theil wenigſtens erſetzt werden konnte. Erſt die im Jahre 1862 ſtattgehabte internationale Ausſtellung in London brachte uns den Streichgarnſelfactor, welcher zwar in Kurzem eine hohe Wichtigkeit erlangte, keineswegs aber alle Wünſche des Streichgarnſpinners befriedigte.

Die Hoffnungen, welche die von der Firma John Sykes and Sons in Huddersfield auf der Londoner Exhibition 1862 ausgeſtellte, vielfach verbeſſerte Vimont'ſche Streichgarn-Watermaſchine erweckte, ſind nicht in Erfüllung gegangen; denn die von Vimont ſelbſt im Jahre 1867 zu Paris ausſtellte, mit weitergehenden Verbeſſerungen ausgeſtattete Spinnmaſchine hatte ſich keiner allgemeineren Einführung zu erfreuen und kann auch der Natur der Sache nach niemals als eine zweckmäßige Löſung der allerdings höchſt ſchwierigen Aufgabe angeſehen werden: aus dem Product der Vorſpinnkrempel, einem Bändchen abwechſelnder Stärke, einen Faden jeder gewünſchten Feinheit, Gleichmäßigkeit und Schönheit herzuſtellen.

Gehe ich — mit theilweiſer Zuhülfenahme der trefflichen Arbeit des Directors Lohren in den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, Jahrg. 1864, S. 138 u. f. f. — näher auf die Sache ein, um den ganzen Entwickelungsgang auszuführen, ſo hat Auguſt Simon Vimont in Vire (Calvados) im Jahre 1856 eine Röhrenvorſpinnmaſchine und Feinſpinnmaſchine für Streichgarn patentirt, denen ein neuartiges Streckwerk zu Grunde gelegt war.

Bekanntlich ſoll die Streichwolle ohne Parallelisirung der Haare, behufs Erhaltung der Rauhigkeit des Fadens, und mit möglichſter Ausgleichung der Unregelmäßigkeiten im Vorgeſpinnſt, zur Erzielung eines egalen Fadens, wie er für die mechaniſche Weberei erforderlich iſt, verzogen oder verſtreckt werden.

Bei Behandlung des Vorgeſpinnſtes auf der Mule erhält daſſelbe während des Wagenauszuges eine Drehung und dadurch auch eine ſchwingende Bewegung. Dieſe veranlaßt eine gewiſſe Lockerung der Wollfaſern, welche hierbei gegenſeitig ſich verſchieben und mit den freien Enden heraustreten; die Drehung trägt in allgemein bekannter Weiſe zur Ausgleichung der dünnen und dichten Fadenſtücke bei.

Um nun dieſe beiden Bedingungen ohne Wagenſtreckung d. i.

bei feststehenden Spinnmaschinen zu erreichen, hat Vimont zunächst zwischen die in weitem Abstande gestellten Streckwalzen hinter das vordere Walzenpaar das in der Baumwollspinnerei früher schon, aber aus anderen Gründen angewendete Röhrchen eingeschaltet, welches dem Wollbändchen während des Verzuges die zum Ausziehen erwünschte Drehung ertheilte. Außerdem brachte Vimont hinter dem Röhrchen einen eigenen Vibrationsapparat an, welcher aus einem über die ganze Breite der Maschine sich erstreckenden festen Streichbaum und einer mittelst Kurbel und Lenkstange mit großer Geschwindigkeit auf- und abbewegten stellbaren Schiene bestand, und den Zweck hatte, alle über den Streichbaum hinlaufenden Fäden in rasche Schwingungen zu versetzen.

In der beigegebenen Skizze des Vimont'schen Streckwerkes, Fig. 5, bezeichnen d und h die beiden etwa 420 Millimeter von einander entfernten Streckwalzenpaare, f das Röhrchen, e den Streichbaum und k die schwingende Schiene.

Bei jeder Hebung der Schiene wurden die über den Streichbaum fortgezogenen und hier einer Friction ausgesetzten Streckbändchen gehoben und die ganze durch das Röhrchen ertheilte Drehung, daher der Fadenstrecke vom Streichbaum bis zu den Einziehwalzen hin, nur absatzweise mitgetheilt.

Unverkennbar hat also Vimont die Beobachtung gemacht, daß die Verstreckung des Streichwollbandes regelmäßiger und erfolgreicher für die Ausgleichung der Fehler desselben vor sich geht, wenn dem Streckbändchen keine allzugroße Drehung ertheilt wird, natürlich, da mit der Drehung die Reibung der Wollhaare untereinander zunimmt; weiterhin aber auch gefunden, daß das Röhrchen mit einer gewissen hohen Geschwindigkeit rotiren muß, um durch die bloße Friction an der Oberfläche des Bändchens die Drehung desselben hervorzubringen.

Bei der hohen Geschwindigkeit des Röhrchens aber pflanzt sich der Draht zu rasch und zu stark in dem Streckband bis zu den Einziehwalzen weiter, daher für eine Moderation des Drahtes in dem der Streckung gerade ausgesetzten Fadentheile nach der vorher angedeuteten Weise vorgesorgt werden sollte. Bemerken wir aber hier ausdrücklich, daß dieser Vibrationsapparat oder Moderateur für die Röhrchendrehung auf alle Fäden im Streckwerk, ob gleichförmig oder unegal, ob dick oder dünn in gleicher Art einwirkte, ob zwar ich nicht übersehen will, daß dickere Fadenstücke einen größeren Widerstand auf dem Streichbaum zur Fortpflanzung der Drehung hervorriefen, also schwächer gedreht, leichter und mehr ausgezogen werden konnten als die benachbarten dünnen Fadenstrecken.

Diesen Grundgedanken des Vimont'schen Streckwerkes hatte Sykes bei der in London 1862 ausgestellten Spinnmaschine beibehalten und eine in constructiver Beziehung vielleicht einfachere Anordnung durch Einführung zweier sehr rasch bewegten Flügelwellen statt Streichbaum und Schwingschiene getroffen; denn zweifelsohne wird die Röhrchendrehung von den Flügeln in dem Momente bis zu einem gewissen Grade zurückgehalten, wenn dieselben zugleich von unten und oben den Faden berühren und eine größere Spannung in dem zwischen den Flügeln liegenden Fadenstück verursachen.

Das dergestalt modificirte Streckwerk findet sich in Figur 6 verzeichnet und bezeichnen gleiche Buchstaben gleiche oder analoge Theile.

Aber mit dieser Modification und der von Vimont später vorgenommenen Verbesserung wurde das Streckwerk thatsächlich nicht viel besser und die Erfahrung lehrte, daß die Heftigkeit der Erschütterungen des Vibrationsapparates die Möglichkeit des Verzuges sehr beschränkte und daß die angestrebte Ausgleichung im Vorgespinnste gar nicht oder nur unvollkommen erreicht wurde. Begreiflich daher der geringe Erfolg aller Bemühungen von Sykes und von Vimont, diesem Maschinensysteme eine allgemeinere Anwendung zu sichern.

Ich habe diese Betrachtungen absichtlich hier vorausgeschickt, da sich hieraus unter Einem die Bedingungen für ein gutes Streichgarn-Streckwerk entwickeln lassen, mehr aber noch da erstaunlicher Weise die mir vorliegenden Berichte über die letzte Pariser Weltausstellung [123] bei Besprechung der Vimont'schen Streichgarn-Spinnmaschine nicht im Streckwerk sondern in der Ringspindel die Novität dieser Maschine zu finden scheinen. Nun war die Ringspindel lange vorher schon in der Spinnerei eingeführt, [124] womit aber das Verdienst von Sykes keineswegs geschmälert werden soll, dieses Spindelsystem als am meisten geeignet zum Spinnen von Streichgarn erkannt und durch mannichfache Verbesserungen in Gestalt und Antrieb, welche von Lohren a. a. O. hervorgehoben sind, zur allgemeinen Einführung gebracht zu haben.

Nun also zu dem auf der gegenwärtigen Ausstellung von dem bekannten belgischen Constructeur Cölestin Martin in Verviers vorgeführten neuen Systeme.

Einmal die Uebelstände der bisherigen Maschinen für Verarbeitung von Streichwolle richtig erkennend, hat Martin zunächst die Aufgabe

---

[123] Auf dieser Exposition hatte, wie oben schon bemerkt wurde, A. S. Vimont seine Spinnmaschine mit den von Sykes im Jahr 1862 bekannt gewordenen und noch weiter vervollkommneten Verbesserungen ausgestellt.

[124] Vergleiche: Hülsse, Technik der Baumwollspinnerei. 1857, S. 197.

gelöst, eine Vorspinnkrempel zu construiren, deren Fadenapparat in Hinsicht der Gleichförmigkeit und Feinheit des Productes alles Bisherige übertrifft.

Der Martin'sche Vorspinnapparat war bereits auf der Londoner Specialausstellung im Jahre 1871 an einer von Curtis Parr und Madeley in Manchester ausgestellten Krempel angebracht und bei dieser Gelegenheit habe ich auch schon den Bericht mit Abbildungen nach englischen Quellen im polytechnischen Journal, Bd. CCI S. 393 veröffentlicht. Es genügt deßhalb in's Gedächtniß zurückzurufen, daß die Kammwalze voll beschlagen ist und daß das ganze mittelst eines Hakens abgelöste Wollvließ durch einen eigenthümlichen Riemchenapparat in einzelne Bändchen getrennt und diese sofort in einem Würgelwerk verdichtet und hierauf auf Spulenwalzen aufgewickelt werden. Neben erhöhter Productionsfähigkeit, liefert die Krempel das Vorgespinnst nicht nur feiner, sondern auch gleichförmiger als alle anderen Vorspinnapparate, ein um so höher zu schätzender Vorzug, als ja gerade die Ungleichförmigkeit des der Spinnmaschine vorgelegten Productes die Schwierigkeiten des weiteren Arbeitsprocesses bedingte.

Die anfänglich von manchen Seiten geäußerten Bedenken über die Dauerhaftigkeit und die Instandhaltung der Riemchen haben sich nach den bisherigen Erfahrungen nicht bestätigt und so finden wir schon dieses Vorspinnsystem nahezu von allen bedeutenden Maschinenfabrikanten in Anwendung gebracht. [125]

Die aber noch unvermeidlich übrig bleibenden Unregelmäßigkeiten des Vorgespinnstes im Streckwerk auf Spinnmaschinen auszugleichen, welche bei continuirlichem Spinnen und Aufwickeln ein vorzügliches Streichgarn liefern, zugleich eine höhere Leistungsfähigkeit gewähren wie Mules und Selfactors, war nun das nächste Problem, und auch dieß hat Martin glücklich gelöst. In der Maschinenhalle befinden sich drei feststehende Spinnmaschinen im Betriebe; die eine für feine, die zweite für lange, ordinäre, russische, sogen. Douskoy-Wolle und die dritte für reine Kunstwolle. Dem praktischen Spinner ist also Gelegenheit geboten, das Gespinnst einer sorgfältigen Prüfung zu unterziehen. Mir fällt hier nur die Aufgabe zu, zu zeigen, wie das neue Streckwerk — nur darin liegt das Eigenthümliche des Martin'schen Spinnmaschinensystemes — angeordnet und ausgeführt ist. Hieraus läßt sich a priori erkennen, ob

---

[125] Unter den Ausstellungsmaschinen von Gebrüder Platt in Oldham ist auch eine Vorspinnkrempel mit Martin's Fadenapparat. Für Deutschland hat die sächsische Maschinenfabrik die Ausbeutung des Martin'schen Patentes an sich gebracht.

die Bedingungen vorhanden sind, ein weiches, gleichförmiges und schönes Streichgarn zu spinnen.

Man weiß, daß ein Faden durch Drehung an Länge verliert und dieß um so mehr, je dicker der Faden bei gleichbleibender Drehung ist.

Diese einfache Thatsache benützt Martin in seinem, ebenfalls mit einem Röhrchen ausgestatteten Streckwerke zur Regulirung des Drahtes welcher den durch die Einziehwalzen kommenden Fäden, unabhängig unter einander, vorübergehend ertheilt wird. Dickere Fadentheile erhalten weniger Drehung wie dünnere; erstere werden daher reichlicher verzogen als letztere und dergestalt die einzelnen Fäden in ihrer ganzen Länge der Nummer nach ausgeglichen.

Der Regulator zur richtigen Vertheilung des Röhrchendrahtes besteht aus einem nächst dem Röhrchen angebrachten Fühlhebel und einer unmittelbar daran angeordneten Bremsschiene; derselbe wird selbstthätig durch die im Streckbande abwechselnde Spannung d. h. je nach der größeren oder geringeren durch die Drehung bedingten Verkürzung des Fadens in Thätigkeit gesetzt.

Jeder Faden geht über einen eigenen Fühlhebel, welcher im normalen Stande die Drehung des Röhrchens nicht alterirt. Kommt aber eine dichtere Fadenstelle durch die Einziehwalzen und wird durch die sofort stattfindende größere Contraction der Fühlhebel niedergedrückt, so findet der Faden auf der Bremsschiene so viel Reibung, daß der Draht entsprechend schwächer nach dem dickeren Fadentheil fortgepflanzt wird. Der schon gegebene Twist verläuft rasch nach dem frisch zukommenden Vorgespinnst, weßhalb der Verzug der dickeren Stelle ohne Anstrengung erfolgen und beim Eintritt der normalen Fadenspannung der Fühlhebel in die vorige Position sofort zurückkehren kann.

Solange also egales Vorgespinnst der bestimmten Nummer einläuft, steht der Fühlhebel ganz ruhig; derselbe beginnt aber in dem Momente seine regulirende Thätigkeit, sowie stärkere Fadenstücke durch die Einziehwalzen ankommen. Es läßt sich ganz deutlich an der Maschine verfolgen, wie die dichteren Bandstellen nahezu offen, d. h. mit ganz schwachem Drahte versehen gegen den Fühlhebel herabstreichen und ohne Anstrengung verzogen werden. Die vorderen Streckwalzen geben daher ununterbrochen ein egales Bändchen ab, welches durch eine Ringspindel den bleibenden Twist empfängt und auf der Spule in bekannter Weise aufgewickelt wird.

Es kann nun keinen Schwierigkeiten mehr unterliegen, die in Fig. 7 im Durchschnitt, den wesentlichsten Theilen nach skizzirte Martin'sche Spinnmaschine rasch zu erfassen und deren Wirkungsweise selbst zu beurtheilen.

Die in einem Abstande von 700 Millimeter stehenden, in geneigter Ebene angeordneten Streckwalzen sind mit B und C bezieh. B′ und C′ bezeichnet, da die Maschine die übliche doppelseitige Form hat, daher die Vorfäden von der Spulenwalze abwechselnd nach rechts und links herabgehen.

Nahe dem vorderen Streckwalzenpaar C liegen die Röhrchen und dahinter die Fühlhebel a,a′, an welche sich die über die ganze Breite der Maschine gelegte Bremsschiene c,c′ unmittelbar anschließt.

Für jeden Vorfaden ist ein eigener Fühlhebel H an der unteren Seite vorhanden, dessen Drehachse durch die Schiene c,c gegen Verstaubung gesichert ist. Zur Hervorbringung der Reibung zwischen Faden und Bremsmaschine ist an betreffender Stelle ein Lederfleckchen von etwa 4 Centimeter Breite befestigt. Dieselbe Breite hat die oben abgerundete Kante des Fühlhebels, über welche der Faden unausgesetzt hingleitet.

Auf der rechten Seite findet man den Faden und den Drahtregulator in normaler Stellung, wobei also das zwischen den Walzen befindliche Streckbändchen die richtige Stärke besitzt. Links dagegen ist der Zustand angenommen, in welchem der Fühlhebel niedergedrückt ist, der Faden auf der bremsenden Lederfläche hinstreicht, die Röhrchendrehung daher vermindert bis zu den Einziehwalzen d. i. auf eine Strecke von etwa 600 Millimeter fortgepflanzt wird. Die Fadenstrecke vom Fühlhebel herab bis zum vorderen Streckwalzenpaar erleidet keinen Verzug mehr, daher sich hier die vorübergehende Drehung unbeschadet des Resultates im Strecken mehr oder minder anhäufen mag.

Je nach der Feinheit des zu spinnenden Streichgarnes kann die Empfindlichkeit des Fühlhebels durch Verstellung des Gewichtchens b oder b′ hinter der Drehachse verändert werden. Indessen ist eine solche Veränderung erst bei Uebergang auf stark abweichende Garnnummern nothwendig, welche aber selten auf einer und derselben Spinnmaschine gesponnen werden.

Der Triebstock ist auf der einen Seite der Maschine angebracht; hier geht die Bewegung von der Hauptwelle D durch Riemen auf die Spindel- und Röhrchen-Trommel, durch Zahnräder herab auf die unteren Streckwalzen C,C′. Von C geht sodann auf der anderen Seite der Maschine die Bewegung durch Zahnräder auf die Einziehwalzen B,B′ und die Abwickelwalze A; ferner von C′ durch Zahnräder, Herzscheibe, Zahnstange und Kettenscheibe auf die Ringbänke.

Hinsichtlich des Platzbedarfes sind in der Länge 50 Millimeter pro

Spindel [126] und für den Triebstock 1 Meter Zuschlag zu rechnen. Die Breite beträgt 1 Meter.

Der Kraftbedarf stellt sich auf etwa die Hälfte der für die gleiche Zahl von Mulespindeln zu rechnenden Triebkraft.

Der Preis für Spinnmaschinen über 150 Spindeln ist mit 35 Francs pro Spindel angesetzt.

Bei der hohen Wichtigkeit des vorliegenden Gegenstandes für die Streichgarnfabrication, für die mechanische Tuchweberei wird man es mir nachsehen, wenn ich etwa zu lange bei den Martin'schen Erfindungen verweilt habe. Ich halte sie aber für zu wichtig und zu eingreifend in den gegenwärtigen Stand dieser Industrien und empfehle sie daher auch der vollsten Aufmerksamkeit der betreffenden Kreise.

6. Richard's Umstellung des Stemmeisens bei Stemmmaschinen von Allen Ransome u. Comp. in London. (Figur 8 bis 10½.)

Gelegentlich eines Besuches der Etablissements der Firma Allen Ransome u. Comp. in London (Specialität für Holzbearbeitungsmaschinen) habe ich bereits über die nach dem Patente des Amerikaners Richard gebauten Stemmmaschinen Bericht erstattet. [127] Es kann demnach die Haupteinrichtung der auf der Ausstellung zu sehenden Maschine als bekannt vorausgesetzt werden.

Die Eigenthümlichkeit dieser Stemmmaschine liegt in der interessanten Vorrichtung, welche zum Umstellen des Stemmeisens dient, wenn dieses an das Ende eines zu erzeugenden Schlitzes angelangt ist. Hier findet diese Umstellung ohne Zeitverlust, ohne Abstellung der Bewegung der Maschine statt, während sonst der Meißel mittelst eines Handgriffes um 180 Grad gedreht werden kann, nachdem der Riemen auf die Leerscheibe gerückt und die Maschinenbewegung eingestellt ist.

Figur 8 zeigt uns in der Vorderansicht den oberen Theil der Stemmmaschine, an welcher die hier besprochene Umstellvorrichtung des Stemmeisens angebracht ist; Figur 9 und 10 die näheren Details.

Die Spindel a, an deren unterem Ende das Eisen eingesteckt ist, erscheint nach oben verlängert und da durch Feder und Nuth mit der Scheibe b in Verbindung gebracht.

Um diese Scheibe geht eine Schnur, welche von der Hauptwelle rückwärts während des Betriebes der Maschine unausgesetzt in Bewegung

---

[126] Die Spindeltheilung beträgt 100 Millimeter, welche sich der doppelseitigen Anordnung wegen bei Berechnung des Raumbedarfes auf die Hälfte reduciren.

[127] Man vergleiche polytechn. Journal, Jahrg. 1873, Bd. CCVII S. 450.

gehalten wird. Die Drehung der Spindel a und Scheibe b wird jedoch verhindert durch ein Stängelchen c, welches durch eine Spiralfeder stets nach aufwärts gedrückt und dadurch vor die Nase d oder d' der Scheibe b gestellt wird. Die Figur 9 zeigt die Scheibe b von unten angesehen.

Zieht der Arbeiter das Stängelchen c für einen Moment herab, so wird die Scheibe b frei und dreht sich um 180 Grad, bis der nächste Anschlag d oder d' gegen das sofort wieder zurückgekehrte Stängelchen c trifft.

Die auf c wirkende Spiralfeder ist in einer am Maschinengestelle angeschraubten Büchse e (Fig. 10) eingeschlossen, in welcher durch den Stift f das Stängelchen c gegen Vordrehung gesichert ist.

Zum Ausziehen der Späne aus dem Zapfenloche hat das Stemmeisen die in Figur $10^1/_2$ näher angegebene Gestalt. Der beiderseitige Ansatz n schleudert beim Aufgange des Eisens die erzeugten Späne heraus.

Die Ausstellungsmaschine ist zugleich mit einem Bohrapparat versehen und kostet loco London circa 80 Pfund Sterling; ohne Bohrapparat nur 68. Für Verpackung und Zustellung zum Schiff 7 Procent Zuschlag.

Die niedrig gelagerte Hauptwelle macht bis 600 Touren pro Minute, das Stemmeisen hat $4^1/_2$ engl. Zoll Hub und können Holzstücke bis zu 11 Zoll Stärke auf den Tisch zur Bearbeitung aufgelegt werden.

Die Bodenplatte hat $2^1/_2 \times 3$ engl. Fuß. Die Antriebsscheibe (12 Zoll Durchmesser) steht nach rückwärts etwa 9 Zoll, der Fußtritt zur Bewegung des Tisches, auf welchem das Holz aufgelegt wird, etwa 15 Zoll nach vorwärts über die Bodenplatte hinaus.

Das Gewicht der Maschine beträgt ca. 750 Kilogramme; die nöthige Triebkraft ungefähr 1 Pferdestärke.

7. Ponetz's Schraubenmutter-Versicherung. (Fig. 11 u. 12.)

Die Beschreibung der vom Sectionschef der k. k. priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft, Ingenieur Em. Ponetz patentirten Schraubenmutter-Versicherung ist zum Theil schon im polytechn. Journal, Jahrg. 1873, Bd. CCVIII S. 4 veröffentlicht worden, daher hier nur die erforderliche Ergänzung gegeben werden soll.

Die vorliegende Schraubensicherung fällt durch ihre Aehnlichkeit mit dem Hohenegger'schen Patente [128] und mit dem Oakley'schen Schraubenbolzen auf. [129]

---

[128] Beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 499.
[129] Beschrieben im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 192.

Bei beiden verhütet die an einer Seite der Schraubenmutter aufgebogene Unterlagsscheibe ein Rückdrehen der Mutter, vorausgesetzt daß die Beilage selbst sich nicht drehen kann.

Hohenegger hat seine Schraubensicherung speciell für Eisenbahnzwecke eingerichtet; bei Laschenverbindungen von Eisenbahnschienen wird das viereckige Unterlagsplättchen durch den Schienenkopf gegen Drehung gesichert.

Beim Oakleybolzen erhielt der Schraubenbolzen für die Beilage einen kantigen Querschnitt.

Ponetz hat zur Verallgemeinerung der Anwendung des Hohenegger'schen Unterlagsplättchens die Drehung desselben dadurch hintanzuhalten gesucht, daß ein Zäpfchen von der Beilage in eine Vertiefung im betreffenden Constructionstheil eingreift oder, wenn das Zäpfchen am inneren Rand des Scheibchens angebracht ist, in eine Nuth im Schraubenspindelloch.

Wenn aber die Constructionstheile, wie z. B. Laschen, gleich bei der Herstellung mit einer Längsnuth versehen werden können, [130] so fertigt man auch die Unterlagsscheibchen dem entsprechend an, läßt die niedergebogene Kante der Beilage in die Nuth eingreifen und sichert die Mutter durch Aufbiegen des Plättchens an passender Stelle. Diese zur Ausstellung (Oesterreich, Hof 14 B, Gruppe XVIII) nachträglich gebrachte Schraubensicherung ist in Figur 11 und 12 skizzirt. Darin bezeichnen a die Unterlagsscheibe, b die gesicherte Schraubenmutter und c den hiezu aufgebogenen Theil der Beilage.

XCVIII.

Ueber die Anwendung von Gußstahl-Drahtseilen beim Bergbau.

Nachdem die Entwickelung des Bergbaues bereits in früheren Jahren die gebräuchlichen Hanfseile durch Eisendrahtseile ersetzen ließ, tritt in letzter Zeit immer dringender das Bedürfniß für ein noch stärkeres, tragfähigeres Material hervor. Besonders macht die Massenproduction des Kohlen-Bergbaues stets höhere Ansprüche an ihre Förderseile geltend. Die Teufen der einzelnen Schächte werden von Jahr zu Jahr beträchtlicher und zudem erheischt die gewünschte größere Förderung eine entsprechende Vermehrung der einzelnen Arbeitslasten bei erhöhter Fördergeschwindigkeit.

[130] Dieselbe Voraussetzung macht Bouchecourt bei einer ganz anderen Sicherungsanordnung, welche im polytechn. Journal Jahrg. 1869, Bd. CXCIV S. 414 beschrieben ist.

Unter solchen Umständen erhalten die bislang verwandten Aloë- und Eisen-Drahtseile vielfach solche Dimensionen und Gewichte, daß es kaum noch als rationell erscheint, sich jener Seile ferner zu bedienen. Man ist daher seit einiger Zeit zur Anwendung von Gußstahl-Drahtseilen übergegangen.

Dieselben gestatten eine ganz bedeutende Verringerung des Seilgewichtes. Die so hindernd und kostspielig mitzuschleppende todte Last wird dadurch merklich vermindert und eine erhebliche Dampf- resp. Kohlenersparniß bewirkt.

In manchen Fällen kann durch Anwendung der leichteren Gußstahlseile mit den bestehenden Fördereinrichtungen noch aus größeren Teufen als bisher gefördert werden, oder aber es können die jetzigen Förderlasten vergrößert werden, was bei Anwendung von Eisendrahtseilen die Anlage neuer Fördermaschinen jedenfalls bedungen hätte.

Bekanntlich weisen runde Eisendrahtseile einen bedeutenden Verschleiß nach, wenn solche sich auf den Fördertrommeln übereinander aufwickeln. Da die Gußstahlseile eine geringere Dicke bei gleicher Tragfähigkeit besitzen, so kann man in vielen Fällen durch Anwendung von Gußstahlseilen das Uebereinanderwickeln der Seile und damit deren vorzeitige Abnutzung vermeiden. Die Verringerung der todten Last bei Gußstahlseilen gestattet eine raschere Fördergeschwindigkeit bei den bestehenden maschinellen Einrichtungen und wird jedenfalls die ganze Maschinen-Anlage, Schachtthürme ꝛc. weniger zu leiden haben, als bei den schweren Eisendrahtseilen.

Auch als Kabelseile zum Einbauen der schweren Drucksätze haben sich die Gußstahlseile schon vielseitig eingeführt; da deren Durchmesser bei gleicher Tragfähigkeit ein geringerer ist, als derjenige von Eisendraht- und Hanfseilen, so vergrößern sie bei weitem nicht wie letztere den Durchmesser der Windetrommeln. Der Krafteffect der Kabelwinde bleibt deßhalb mehr derselbe. Ferner leisten Gußstahl-Kabelseile gegen das Zerdrücken auf der Windetrommel größeren Widerstand (ein Hauptübelstand und Ursache des Verschleißes, dem die aus geglühtem Draht angefertigten Eisendraht-Kabelseile so sehr ausgesetzt sind) und schließlich widerstehen die Gußstahlseile besser den oft gar nicht zu vermeidenden Reibungen im Schachte.

Die angeführten Vortheile, welche die Anwendung von Gußstahl-Drahtseilen bietet, sind eclatante und werden von den Technikern allgemein anerkannt.

Folgende Zahlen dürften dieselben noch mehr verdeutlichen.

Es ist nämlich gelungen Gußstahlseile herzustellen, welche bei der

erforderlichen Biegsamkeit und Zähigkeit eine Tragfähigkeit von mindestens 120 Kil. pro Quadratmillimet. besitzen. Dagegen haben die besten Eisendrähte, wenn solche in blank gezogenem Zustande verwandt werden, nur 60 Kil. und wenn ausgeglüht, nur 40 Kil. Tragfähigkeit pro Quadratmillimet. Um dieselbe Tragkraft zu erreichen, müssen Eisen-Drahtseile also mindestens zwei, beziehungsweise drei Mal so schwer genommen werden, als Gußstahl-Drahtseile.

Das Preisverhältniß stellt sich ebenfalls zu Gunsten der Gußstahl-Drahtseile, sowohl was Anschaffung wie Verschleiß anbetrifft.

In Bezug auf die Gleichmäßigkeit der zu den Seilen zu verwendenden Gußstahldrähte ist es gelungen, durch ein neueres Verfahren solche völlig genügend zu erreichen.

Das kgl. Oberbergamt zu Dortmund sowie viele andere Behörden haben in Folge angestellter Versuche und nachgewiesener Erfahrungsresultate constatirt, daß die Benutzung der Gußstahlseile, bei Befolgung der zu diesem Zwecke vorgeschriebenen Constructions-Bedingungen zur Menschenförderung eine ebenso sichere und zuverlässige ist, als bei Seilen aus irgend einem anderen Material.

Es liegen uns ferner von Seiten der Firma Felten u. Guilleaume in Cöln am Rhein eine Anzahl von Erfahrungsresultaten vor, welche mit Seilen, aus ihrem Patent-Gußstahldraht gefertigt, erzielt wurden; diese sprechen am besten für die Zuverlässigkeit und Vortheilhaftigkeit der Gußstahlseile, wenn solche wie hier, in geeigneter Qualität hergestellt werden. — Von Interesse dürfte es seyn, einige der hervorragendsten Beispiele anzuführen:

„Auf dem Zwickauer Brückenberg-Schacht wurden mit solchen Gußstahlseilen (Bandseilen) vom 23. Febr. 1870 bis 19. Aug. 1871 aus einer Teufe von 804 Meter 108,597 Millionen Kilogramm-Meter gefördert.

Auf dem Maaßner Förderschacht bei Lautenthal unter schwierigen Verhältnissen mit einem Gußstahl- (Rund-)seil von Januar 1871 bis März 1873 bei 378 Met. Teufe 5670 Millionen Kilogramm-Meter.

Auf dem Richard-Schacht bei Teplitz von Juli 1872 bis Februar 1873 aus einer Teufe von 165 Met. 13,200 Millionen Kilogramm-Met.

Auf dem Schacht Louise des Eschweiler Bergwerksvereins von October 1871 bis December 1872 aus einer Teufe von 300 Met. 18,750 Millionen Kilogramm-Meter.

Auf dem Schweinitz-Schacht von Neurode von Januar 1872 bis März 1873 aus einer Teufe von 160 Met. 7068 Millionen Kilogramm-Met.

Auf dem Segen-Gottes-Schacht der Freiherr v. Burgk'schen Werke bei Dresden vom 22. Juni 1871 bis 22. März 1873 aus einer Teufe von 454 Met. mit Gußstahl- (Band-)seilen 73,645 Millionen Kilogramm-Meter."

Obige Seile wurden unter den verschiedensten Verhältnissen benutzt und dabei allgemein constatirt, daß die Seile noch nicht vollständig abgenutzt waren, sondern ferner noch zur Förderung benutzt werden, so daß sich die wirklichen Leistungen um ein Erhebliches höher als jene Angaben stellen. Bis dahin waren jedoch die mit früheren Seilen aus Eisendraht erzielten Resultate bereits bedeutend überschritten.

Außerdem liegen noch Mittheilungen vor von verschiedenen anderen Gruben, auch solchen, wo die Gußstahlseile zu Bremsbergen benutzt worden waren. Dieselben sprechen sich sämmtlich lobend über die Leistungen und günstigen Verschleißkosten der Gußstahlseile aus.

Hauptsächlich wird bei den Berichten hervorgehoben, daß an keinem der betreffenden Seile ein vorzeitiges Sprödwerden oder Brechen der Drähte beobachtet worden ist. Wir machen hierauf um so mehr aufmerksam, als mehrfach dieserhalb Zweifel herrschten und unerwartete Seilbrüche befürchtet wurden.

Die Erfahrungen, welche man vor längeren Jahren, wo ebenfalls Stahlseile versuchsweise angewandt wurden, gemacht hat, berechtigten allerdings zu solchen Vermuthungen. Die Ursachen zu den damaligen schlechten Erfolgen lagen aber in der unrichtigen Wahl und Behandlung des Materiales selbst. Seitdem sind bedeutende Fortschritte gemacht worden und vermag man jetzt Gußstahldrähte herzustellen, welche mit den gerügten Uebelständen nicht behaftet sind.

In England ist man mit der Anwendung der Gußstahlseile bereits früher vorgegangen und haben sich diese Seile dort in Folge der vieljährigen guten Resultate schon die allgemeinste Verbreitung verschafft.

Es ist deßhalb als vollständig erwiesen zu betrachten, daß Gußstahlseile nicht die geringste Veranlassung zur Besorgniß bei deren Anwendung geben. Natürlich wird es, wie überhaupt bei allen Seilen, so besonders bei der Benutzung von Stahlseilen, rathsam seyn, sich über die Qualität der dazu verwandten Drähte in irgend einer Weise Gewißheit zu verschaffen.

Im Handel werden vielfach sogenannte Gußstahldrähte geliefert, welche im Bruch allerdings ein stahlartiges Gefüge zeigen und im neuen Zustande auch eine große Biegsamkeit besitzen, deren Tragfähigkeit jedoch die der Eisendrähte (60 Kil.) nicht wesentlich überschreitet.

Zu derartigen Drähten wird entweder wirklicher Gußstahl gar nicht

verwendet oder nur geringe Qualitäten und können an solche derartige hohe Ansprüche nicht gestellt werden. Bei solchen ist die alte Calamität des vorzeitigen Spröde- und Brüchigwerdens eine natürliche Folge. — Der Herstellungspreis solcher Seile stellt sich aber auch nur unbedeutend höher als derjenige von gewöhnlichen Eisendrahtseilen und sie können folglich wesentlich billiger hergestellt werden, als wirkliche gute Gußstahlseile.

Um durchaus sicher zu gehen, ist es deßhalb angezeigt, sich bei Anwendung von Gußstahlseilen nicht nur die Biegsamkeit, sondern auch die Tragfähigkeit der zu jenen verwandten einzelnen Drähte vom Seilfabrikanten garantiren zu lassen.

Bei Anwendung geringerer Qualitäten von Stahlseilen ist dieselbe auch in sofern gefahrvoll, als die Seile unter Zugrundelegung einer größeren Tragfähigkeit in Wirklichkeit zu schwach ausfallen, oder aber man sucht sich, verlockt durch den geringen Kil.-Preis, durch entsprechende Verdickung des Seiles zu helfen; hierdurch geht aber die Kostenersparniß sowohl wie der Vortheil des geringen Seilgewichtes verloren und sind solche in der Anwendung höchst unvortheilhaft.

Bei der Berechnung der Oberbergamtlichen Formel für Gußstahlseile ist die Tragfähigkeit des Drahtes auf 115 Kil. pro Quadrat-Millimeter angenommen und für Eisendraht auf 56 Kil. pro Quadrat-Millimeter. Wenn die Drähte diese Tragfähigkeit wirklich besitzen, so haben die angewandten Seile eine 6fache Sicherheit.

Werden aber geringere Stahldrähte von nur circa 60 Kil. Tragfähigkeit pro Quadrat-Millimeter oder gar geglühte Stahldrähte angewandt, so ist die Sicherheit anstatt eine 6fache, nur eine 3- bis 2fache, was entschieden zu wenig.

Dasselbe gilt aber auch für Eisendrahtseile, wenn zu solchen Förderseilen anstatt Draht von 56 Kil. nur geringere Sorten oder geglühter Eisendraht von 40 Kil. pro Quadrat-Millimeter Verwendung findet. Man verwende deßhalb überhaupt zu Förderseilen, besonders wo Menschenförderung besteht, nur die besten Seilqualitäten und suche sich über die Güte des verwendeten Drahtes Gewißheit zu verschaffen.

Wir lassen noch einige Daten über Seilberechnungen folgen, welche von allgemeinem Interesse seyn dürften.

Zur Berechnung des Gewichtes eines Gußstahlseiles pro Meter in Kilogrm. dient die Formel:

$$n\ \delta^2\ .\ 0{,}0075;$$

n = Anzahl der Drähte im ganzen Seil,

δ = Dicke der Drähte in Millimeter.

Zur Berechnung der Bruchbelastung in Kilogram. die Formel:

$$n\ \delta^2 \cdot 90.$$

Um die Drähtezahl eines Gußstahlseiles zu finden, welches der Oberbergamtlichen Formel zur Menschenförderung entspricht, benutzt man folgende Formel:

$$n = \frac{F}{\delta^2\ (15 - L\ 0{,}0075)};$$

F = Bruttoförderlast in Kilogram.,

L = Seillänge in Meter von der Seilscheibe bis zum Füllort.

Die Drahtdicke δ kann man bei den Seiltrommel- und Seilscheiben-Durchmessern von mindestens:

3	Meter	zu	2,7	Millimet.	=	Nr. 12	engl. Lehre
2—3	„	„	2,3	„	„	„ 13	„
2	„	„	2,0	„	„	„ 14	„
1—2	„	„	1,6	„	„	„ 16	„

annehmen.

Wie bekannt, ist der Durchmesser der Trommel möglichst groß zu wählen und sind vorstehende Maaße als Minimal-Durchmesser zu betrachten.

Bei der Oberbergamtlichen Formel ist eine 6fache Sicherheit der Berechnung zu Grunde gelegt, solche ist für die Sicherheit zur Menschenförderung allerdings genügend; es hat sich aber in der Praxis gezeigt, daß stets dann der billigste Seilverschleiß erzielt wurde, wenn die Seile im neuen Zustande eine 10fache Sicherheit besitzen. Es gilt dieses sowohl für Gußstahl- als wie für Eisen-Drahtseile.

Zur Berechnung von Gußstahlseilen mit 10facher Sicherheit würde die Formel lauten:

$$n = \frac{F}{\delta^2\ (10 - L\ 0{,}0075)},$$

der gegenüber sich die Formel für Eisen-Drahtseile mit 10facher Sicherheit auf:

$$n = \frac{F}{\delta^2\ (5 - L\ 0{,}0075)}$$ stellte.

(Berggeist, 1873, Nr. 45.)

XCIX.

Die Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und den technischen Eigenschaften der Steinkohlen; von Carl Hilt.

Vorgetragen in der Sitzung des Aachener Bezirksvereines vom 12. Februar 1873. — Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1873, Bd. XVII S. 193.

Die Wichtigkeit einer einfachen Methode zur Bestimmung der Eigenschaften und somit der Verwendbarkeit einer Kohlensorte für bestimmte Zwecke liegt so nahe, und das Bedürfniß ist so allgemein empfunden, daß eine nähere Begründung hier überflüssig ist.

Bisher hatte man als einziges Mittel Proben im Großen, welche aber viele Umstände und Kosten verursachen, Zeit erfordern und stets ungenau bleiben, weil man nicht ohne Weiteres die für die Verbrennung erforderlichen resp. günstigsten Bedingungen herstellen kann und namentlich viel zu sehr von den Arbeitern dabei abhängt.

Für die Beurtheilung einer bestimmten Kohlensorte ist es nöthig zu kennen:

1) das mechanische Verhalten (Stückreichthum, Beimischung von Steinen ꝛc.)
2) die auf der chemischen Zusammensetzung beruhenden Eigenschaften.

Erstere ist zwar sehr wichtig, aber mehr für den Werth der Kohlensorten von sonst gleichen Eigenschaften als für die Beurtheilung der Verwendbarkeit im gegebenen Falle entscheidend; letztere läßt sich nach den bisher üblichen Methoden aus der Analyse nicht mit Sicherheit entnehmen. Dabei ist die chemische Untersuchung schwierig, kostspielig, wird leicht ungenau und ist jedenfalls thatsächlich in der Praxis wenig benutzt.

Als wichtig wird gewöhnlich angesehen der Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Die Aschenbestimmung hat Wichtigkeit für die Werthbeurtheilung, nicht aber für die Classification der Kohlen; die in geringer Menge vorhandenen Bestandtheile, Schwefel, Phosphor, Stickstoff zu kennen, kann in vielen Fällen sehr wichtig seyn, für die Classification der Kohle sind sie ohne Bedeutung.

Nach der bisher gebräuchlichsten Methode bestimmt man das Verhältniß obiger drei Bestandtheile, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff zu einander in der aschenfreien Substanz. Meistens trennt man den Wasserstoff in disponiblen und gebundenen, indem man auf je 8 Theile Sauer-

stoff 1 Theil Wasserstoff rechnet, das Verhältniß wie dieselben im Wasser verbunden sind.

Auf 1000 Theile Kohlenstoff kommen 5 bis 30 Theile gebundener Wasserstoff und 15 bis 55 Theile freier Wasserstoff. Man hat versucht, nach diesen Verhältnißzahlen eine Classification vorzunehmen und diese in Uebereinstimmung zu bringen mit den bekannten technischen Eigenschaften, und so unterscheiden Geinitz, Fleck und Hartig[131]

	Theile Wasserstoff gebunden:	disponibel:
1. Anthracit- und Sinterkohle	5 bis 20	20 bis 40
2. Backkohle	5 „ 20	40 „ 55
3. Gas- und Sandkohle . .	20 „ 30	20 „ 40
4. „ „ Backkohle . .	20 „ 30	40 „ 55.

Indessen ganz abgesehen davon, daß eine Classification, welche principiell Anthracit und Sinterkohle nicht zu trennen vermag, wenig Werth hat, stimmt auch die Erfahrung gar nicht mit dieser Classification, wornach z. B. die anthracitische Kohle des Flötzes Furth im Wurmrevier noch zur Backkohle, die Backkohle von Eschweiler zur anthracitischen und Sinterkohle gehören, und die Kohle der Grube Anna die magerste des ganzen Aachener Beckens wäre, während sie eine gute Backkohle und unstreitig die gasreichste, bisher aufgeschlossene Kohle des Aachener Bezirkes ist. Solche Widersprüche machen die Theorie ganz werthlos.

Dieselbe sagt im Grunde genommen fast dasselbe, wie die ältere in Scheerer's Metallurgie enthaltene Theorie, wornach im Durchschnitt enthalten:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
1. der Anthracit . .	95	3	2
2. die Backkohle . . .	87	5	8
3. die Sinterkohle . .	83	5	12
4. die Sandkohle . .	77	5	18.

Es findet nur der Unterschied statt, daß hier unter Sinterkohle das verstanden ist, was Geinitz ꝛc. Back- und Gaskohle nennen, während die Sinterkohle von Geinitz wohl als Uebergang von Anthracit in Backkohle ganz weggelassen ist, wie ja auch Geinitz ꝛc. sie nicht vom Anthracit trennen. Man sieht auf den ersten Blick, daß hiernach die so verschiedenen Eigenschaften fast ausschließlich auf den wechselnden Ge-

[131] „Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder," München 1865.

halt an Sauerstoff zurückgeführt werden, und hierin liegt in sofern etwas Richtiges, als in der That durch das Alter der Kohle der Sauerstoffgehalt derselben bedingt ist, und mit dem Alter in der Regel auch die übrigen Eigenschaften im Zusammenhange stehen.

Es wird gut seyn, diesen Satz näher nachzuweisen, was nur an der Hand der Erfahrung geschehen kann.

Schicken wir zunächst voraus die mittlere Zusammensetzung: [132]

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
1. des Holzes . .	50	6	44
2. des Torfes . .	59	6	35
3. der Braunkohle .	64	6	30.

Hieran schließt sich an zunächst die junge stark flammende Kohle von Saarbrücken, [133] und zwar in ganz genauer Reihenfolge vom Hangenden zum Liegenden:

	Sauerstoff
1. auf dem hangenden Flötzzug	19,39
2. „ „ mittleren „ obere Abtheil. . .	19,86
3. „ „ „ „ untere Abtheil. . .	17,11
4. „ „ liegenden „	13,2.

Dabei zeigt sich dasselbe Gesetz auch bei kleineren Gruppen. Es ergeben z. B. auf Grube Heinitz:

	Sauerstoff
die 7 hangenden Flötze	13,90
die 7 mittleren „	13,68
die 7 liegenden „	13,50

Wie in den allgemeinen Eigenschaften, so steht auch im Sauerstoffverhältniß der Saarbrücker Kohle sehr nahe die von Oberschlesien mit 14 Proc. bis herunter zu 6 Proc. Sauerstoff [134], so daß hier ein tieferes Niveau mit vertreten ist. Ganz ebenso ist das Verhalten zu Niederschlesien und Sachsen, nur daß die dortigen Kohlen der Saarbrücker noch näher stehen. Noch reicher ist die Entwickelung in Westphalen, wo die hangendsten Flötze (z. B. Gaskohle von Nordstern) mit 17 Proc. der mittleren Partie von Saarbrücken gleich stehen, während nach dem Liegenden hin durch alle Uebergänge der Sauerstoff bis auf 3 bis 4 Proc. sinkt, z. B. auf den Flötzen Sonnenstein, Hitzberg und Hagenscheidt. [135]

---

[132] Aus dem angeführten Werke von Geinitz ꝛc.
[133] Vergl. Gasch, „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen," Bd. XVI und XVIII.
[134] Vergl. Grundmann, „Zeitschrift ꝛc.," Bd. IX und X und Geinitz a. a. O.
[135] Vergl. Geinitz a. a. O.

Dagegen sind im Aachener Bezirke nur die älteren sauerstoffarmen Flötze entwickelt, wobei aber das Gesetz ebenso scharf hervortritt.

Es ergeben im Wurmrevier:

die 10 liegendsten Flötze	5,66	O + N	oder rund	4,5	O,
die 9 hangenderen „	5,70	„	„ „	4,7	„
die 3 „ „	6,87	„	„ „	5,8	„
in Gemeinschaft;					
„ Flötze von Anna	8,77	„			

in der Eschweiler Mulde:

die liegenden Außenwerke	3,45	„
die Binnenwerke	5,68	„

Bei der Benutzung der Sauerstoffbestimmungen zur Classification der Flötze darf man eines nicht übersehen. Man darf nicht einzelne Analysen mit einander vergleichen, sondern man muß die Durchschnitte von mehreren Analysen ganz nahe zusammenliegender Flötze oder auch desselben Flötzes nehmen. Beobachtet man diese Vorsicht, so erleidet die Regel, soweit meine Beobachtung reicht, keine einzige Ausnahme; während sich beim Herausgreifen einzelner Analysen die merkwürdigsten Anomalien zeigen. Der Grund ist mir nicht ganz klar. Vielleicht sind es wirkliche Schwankungen im Sauerstoffgehalte; wahrscheinlicher aber ist es mir, daß die Bestimmmungen nicht so genau sind, und daß annähernd richtige Zahlen sich nur aus größeren Durchschnitten ergeben. Es mag dieß daran liegen, daß der Sauerstoff wohl immer nur aus dem Verluste bestimmt wird, weßhalb sich darin die Fehler summiren. Da namentlich der Aschengehalt großen Schwankungen unterliegt, so sind insbesondere dann Differenzen unvermeidlich, wenn zu den verschiedenen Bestimmungen verschiedene Portionen der Substanz verwendet werden. In den Durchschnitten verschwinden einzelne größere Fehler, und namentlich heben sich positive und negative Fehler auf.

Im Allgemeinen dürfte wohl bezüglich des Zusammenhanges des Sauerstoffgehaltes mit den Eigenschaften der Kohlen Folgendes als feststehend angenommen werden können:

1. bei	17	Proc. und mehr	O	gasreiche	Sandkohle,
2. „ 14 bis	17	„	„	„	Sinterkohle,
3. „ 10 „	14	„	„	„	Backkohle,
4. „ 7 „	10	„	„	Backkohle,	
5. „ 3 „	7	„	„	„	Sinterkohle, Anthracit.

Bei 1., 2. und 3. ist die Classification also nach dem Sauerstoffgehalt allein ziemlich sicher; sie wird schon unsicher bei 4., und hört gänzlich auf bei 5., wo doch die Sache die größte Wichtigkeit hat, denn es ist für den Techniker gewiß von Bedeutung, Backkohle, Sinterkohle und Anthracit unterscheiden zu können. Daß aber diese Unterscheidung nach der Elementaranalyse überhaupt ebensowohl wie nach dem Sauerstoffgehalt allein bei den alten sauerstoffarmen Kohlen unmöglich ist, beweisen am besten die Kohlen des Aachener Bezirkes, wo bei gleicher Elementarzusammensetzung von

91 bis 92 Proc. Kohlenstoff,
4 „ 4,5 „ Wasserstoff,
3,8 „ 5 „ Sauerstoff

alle Abstufungen zwischen der magersten Anthracitkohle und der besten Backkohle von Centrum vorkommen, wie dieß bereits früher von Herrn v. Dechen[136] nach den Untersuchungen von Karsten hervorgehoben, und durch die neuen Analysen bestätigt wurde, welche auf meine Veranlassung von Hrn. Dr. Muck zu Bochum ausgeführt worden. So wichtig die Kenntniß des Sauerstoffgehaltes in vielen Fällen seyn kann, so wenig genügt dieselbe hiernach in sehr vielen anderen Fällen. Nimmt man dazu die Schwierigkeit und Unsicherheit der Bestimmung, wenigstens für eine einzelne Probe, so wird man es nicht auffallend finden, wenn in der Regel seitens des Technikers sehr wenig Werth darauf gelegt wird, ebenso wie auf die chemische Analyse überhaupt.

Aber sollte das Problem in der That unlösbar seyn, durch einen einfachen Versuch im Kleinen die Eigenschaften der Kohle mit solcher Sicherheit zu erkennen, daß man hiernach eine genaue Classification vornehmen kann?

Ein Punkt scheint mir bisher nicht genügend beachtet worden zu seyn. Die Gase, welche die Kohle bei der trockenen Destillation liefert, enthalten als wesentliche Bestandtheile nicht nur Wasserstoff und Sauerstoff, sondern daneben in wechselnder Menge Kohlenstoff. Es ist gleichgültig, wie dieser Kohlenstoff in der festen Kohle enthalten ist. Bei der Verbrennung tritt er in Verbindung mit Wasserstoff und Sauerstoff in den die Flamme bildenden flüchtigen Producten, welche wir kurzweg das Bitumen der Kohle nennen wollen, auf, und es ist eine bekannte Thatsache, daß die technisch wichtigen Eigenschaften der Kohle eben vorzugsweise von dem Verhältnisse der flüchtigen Destillationsproducte zu

[136] „Geographisch-geognostische Uebersicht des Regierungsbezirkes Aachen."

den als Kohks zurückbleibenden und erst bei höherer Temperatur verbrennenden festen Bestandtheilen abhängen.

Bei einer streng wissenschaftlichen Behandlung der Frage müßte darauf Rücksicht genommen werden, daß diese festen Bestandtheile neben Kohlenstoff und Asche noch Wasserstoff (1 bis 2 Proc.) und (2 bis 6 Proc.) Sauerstoff enthalten.[137] Indessen scheint dieß für die technische Beurtheilung von geringer Bedeutung zu seyn, denn nach meinen Versuchen gibt die Zahl, welche das Verhältniß aller flüchtigen Bestandtheile zu dem aschenfreien bei 100 Proc. getrockneten Kohks angibt, einen ganz ausreichenden und dabei sehr leicht und sicher zu bestimmenden Maaßstab für die technisch wichtige Constitution der Kohle. Wichtig ist dabei allerdings, daß die Verkohkung der zu vergleichenden Proben unter gleichen Verhältnissen vorgenommen wird; aber die Vergleichung einer großen Zahl von Proben, welche zu sehr verschiedener Zeit und von sehr verschiedenen Chemikern gemacht wurden, hat mir gezeigt, daß die Schwankungen sich in mäßigen Grenzen halten, und daß das Gesetz in fast allen Fällen klar und bestimmt hervortritt.

Stellen wir einmal nach diesen Versuchen die Reihe der Aachener Kohle auf, so ergibt sich Folgendes:

A. Wurmrevier:

	Bitumen		Kohks
1. Anthracitische Kohle des Wurmreviers . .	1	:	11,4
2. Sinterkohle der Grube Gemeinschaft . . .	1	:	7,8
3. Backkohle der Grube Maria	1	:	4,1*
4. Backkohle der Grube Anna	1	:	3,8**

B. Eschweiler Revier:

	Bitumen		Kohks
5. Sinterkohle der Außenwerke	1	:	7,9
6. Backkohle von Centrum .	1	:	5,6 (Brix).
	1	:	4,5 (Karsten).

Von diesen Kohlen haben 1, 2 und 6 dieselbe chemische Elementarzusammensetzung, dagegen liefert 2 etwa ein und ein halb Mal und

---

[137] Dieß hat schon Grundmann nachgewiesen (a. a. O.) und bestätigen es neuere Untersuchungen vollkommen.

* Diese Zahl ergibt sich als Durchschnitt von 16 Kohksproben, während das hangendste Flötz das Verhältniß 1 : 3,1 hat.

** Diese Zahl ergibt sich als Durchschnitt von 4 Kohksproben, unter der Annahme daß der nicht bestimmte Aschengehalt nur 2 bis 3 Proc. beträgt, was bei der Auswahl reiner Stücke zu der Probe zutrifft. Jedenfalls müßten diese Versuche wiederholt werden.

6 reichlich doppelt so viele flüchtige Bestandtheile, namentlich Kohlenwasserstoffe als 1, und deßhalb ist Nr. 2 eine Sinterkohle, Nr. 6 eine Backkohle.

Stellen wir nach derselben Methode die Reihe für Saarbrücken, so ergibt sich Folgendes:

A. Backende Gaskohle des liegenden Flötzzuges:

		Bitumen		Kohks
1.	Grube Dudweiler	1	:	1,8
2.	„ Sulzbach	1	:	1,8
3.	„ Altenwald	1	:	1,65
4.	„ Heinitz	1	:	1,63
5.	„ Dechen	1	:	1,5
6.	„ König	1	:	1,4 (Uebergang in Sinterkohle).

B. Gasreiche Sinterkohle (untere Partie des mittleren Flötzzuges):

7.	Grube Friedrichsthal	1	:	1,36
8.	„ Stangenmühle	1	:	1,23 (Uebergang in Sandkohle).

C. Gasreiche Sandkohle (obere Partie des mittleren und hangenden Flötzzug):

9.	Grube Gerhard	1	:	1,22
10.	„ Dilsburg	1	:	1,20
11.	„ Kronprinz	1	:	1,19.

Man sieht hieraus die gänzliche Verschiedenheit der Saarkohle von der Aachener Kohle. Die gasärmste Kohle an der Saar (die Backkohle von Dudweiler) enthält mehr als doppelt so viele flüchtige Bestandtheile als die gasreichste Kohle des Aachener Beckens, nämlich die der Grube Anna. Die sogenannte magere Saarkohle (7 bis 11 der Reihe) ist von der ächten anthracitischen Magerkohle dadurch sehr gut unterschieden, daß sie zehnmal so viele flüchtige Stoffe enthält als diese. Sie hat die Backfähigkeit durch Ueberschuß von Bitumen verloren, respective dieselbe nie besessen.

Gehen wir nach Westphalen, so finden wir, der großen Entwickelung des dortigen Steinkohlengebirges entsprechend, eine sehr vollständige Reihe, welche alle Schattirungen umfaßt.

I. Alte anthracitische Sandkohle:[138]

	Bitumen	Kohks
1. Flötz Kuhlenbergsbank . .	1 :	15
2. „ Sandbank	1 :	14,3
Durch alle Uebergänge bis . .	1 :	11,1.

II. Alte Sinterkohle:

1. Knappschaft und Vogelsang .	1 :	9,0
Adler	1 :	8,0
Siebenplaneten	1 :	7,0
Durch alle Uebergänge bis . .	1 :	6,3.

III. Backkohle:

Schmierfuß	1 :	6,2
Hagner	1 :	5,4
Haberbank	1 :	5,0
Herrenbank	1 :	4,6
Röttgersbank	1 :	3,7
Gottvertrau	1 :	2,9
Louise Tiefban	1 :	2,75.

IV. Backende Gaskohle:

Grube Anna } Hiervon fehlen mir die Analysen, doch müssen die-
Zollverein } selben sich hier einschieben.

V. Gasreiche Sinterkohle:

Nordstern	5	1 :	1,8
„	3	1 :	1,64
„	2	1 :	1,61
„	1	1 :	1,59
„	0	1 :	1,45.

Es fehlt hier bisher nur die gasreiche Sandkohle, welche indessen in den hangenderen Flötzen sicher ebenfalls vorhanden ist.

In dem Becken von Oberschlesien fallen die von Grundmann

---

[138] Alle diese Zahlen beruhen auf den alten Karsten'schen Analysen, welche, wie es scheint, bei schwacher Hitze angestellt wurden und daher etwas weniger Gas ergaben. Aus den Karsten'schen Versuchen ergab sich z. B. für die anthracitische Kohle des Wurmreviers zum Theil das Verhältniß 1 : 18, während die neueren Versuche nicht unter 1 : 14 ergeben haben, in ersterem Falle haben wir 5½ Proc., im zweiten 7 Proc. flüchtige Bestandtheile, was immerhin keine große Verschiedenheit ist.

analysirten Kohlen zwischen die Verhältnißzahlen 1 : 2,7 und 1 : 1,6, was mit den bekannten Eigenschaften der dortigen Kohle sehr gut stimmt.

Nach den vorstehend angegebenen Beispielen dürfte es nicht zweifelhaft seyn, daß aus der sehr leicht und rasch zu machenden Kohks- und Aschenprobe einer bestimmten Kohle deren Classification in allen Fällen leicht zu bewirken ist. In Folgendem will ich den Versuch machen, so weit es nach dem mir bisher zugänglichen nicht sehr umfangreichen Material [139] möglich war, eine Scala aufzustellen:

		zwischen		
1.	Magere anthracitische Kohle . . .	1 : 20	und	1 : 9
2.	Gasarme (alte) Sinterkohle . . .	1 : 9	„	1 : 5,5
3.	Backkohle	1 : 5,5	„	1 : 2,0
4.	Backende Gaskohle	1 : 2,0	„	1 : 1,5
5.	Gasreiche (junge Sinterkohle . . .	1 : 1,5	„	1 : 1,25
6.	„ Sandkohle	1 : 1,25	„	1 : 1,11

Obgleich diese Scala schon um zwei Arten reicher ist als die gewöhnliche, welche die Kohlen 2 und 5, und vielfach selbst 1 und 6 zusammen wirft, so genügt dieselbe doch noch nicht, und müßte insbesondere die Backkohle (Nr. 3) noch weiter eingetheilt werden.

Einen guten Ueberblick über die Abstufungen gewährt es auch, wenn man die Bitumengehalte in Procenten, auf 100 Proc. aschenfreie Kohks berechnet, vergleicht. Man erhält dann:

		Bitumen			
1.	Magere anthracitische Kohle	5	bis	10	Proc.
2.	Gasarme (alte) Sinterkohle	10	„	15,5	„
3.	Backkohle	15,5	„	33,3	„
4.	Backende Gaskohle . . .	33,3	„	40	„
5.	Gasreiche (junge) Sinterkohle	40	„	44,4	„
6.	„ Sandkohle . . .	44,4	„	48	„

Hieraus geht ohne Weiteres hervor, daß in der Classe 3 (Backkohle) Kohlen enthalten sind, welche um 18 Proc. im Gasgehalte verschieden seyn können, während sonst die Kohlen derselben Classe sich nur um 4 bis 6 Proc. unterscheiden.

Betrachtet man die Eigenschaften der zu den einzelnen Classen gehörenden Kohlen, so ist Folgendes zu bemerken: Es bedarf die anthracitische Kohle

---

[139] Die meisten neueren Untersuchungen haben die so wichtige Kohksbestimmung ganz übersehen, so alle bei Geinitz, Fleck und Hartig mitgetheilten.

1) lebhaften Zuges, gibt wenig, nicht leuchtende Flamme, keinen Ruß, und dient als Hausbrand, Ziegelkohle, für Schachtöfen aller Art, und unter besonderen Verhältnissen zur Dampfkesselheizung.

2) die alte Sinterkohle eignet sich zu denselben Zwecken wie 1), ist daneben vorzugsweise Dampfkesselkohle und kann bei guten Einrichtungen, namentlich vermischt mit gasreicheren Sorten, verkohkt werden. (Hierzu gehört die berühmte smokeless steam coal von Cardiff.)

3) die Backkohle zeigt zwischen 15,5 und 20 Proc. Gasgehalt, sie ist die eigentliche Schmiede- und Kohkskohle. Zwischen 20 und 33 Proc. folgen dann die vielen Nüancirungen der gasreicheren Backkohle, der eigentlichen zu fast allen Zwecken verwendbaren Industriekohle. Dieselbe liefert noch sehr gute Kohks, ist zu allen Flammofenfeuerungen verwendbar und hat nur den Nachtheil beginnender Rußbildung und raschen Erlöschens, namentlich im Stubenofen.

Die Gaskohle (Nr. 4) ist nicht weniger anwendbar und liefert zudem das meiste und beste Leuchtgas. Hier aber fängt der Grus schon an, an Werth zu verlieren, weil das Kohksausbringen gering ist, und die Kohks selbst porös sind.

Nr. 5 und 6 liefern die eigentlichen Kohlen zu Flammofenfeuerungen, um so mehr, da sie meist stückreich brechen. Der Grus wird zum Theil schon schwer zu verwerthen. Seine Hauptanwendung ist zur Dampfkesselfeuerung, wobei er aber sehr stark raucht.

Man sieht hieraus, wie man nach unserer Bestimmungsmethode ein ganz klares und genaues Anhalten für die technische Verwerthbarkeit der Kohle erhält. Aber die Methode scheint in der That noch mehr zu leisten, indem sie mit äußerster Schärfe die kleinsten Unterschiede zweier Kohlensorten angibt. Ich habe z. B. zwei Versuchsreihen für unsere mageren Flötze machen lassen; die eine von Hrn. Dr. Muck in Bochum umfaßt 18 Proben verschiedener Flötze und liefert als Durchschnitt das Verhältniß 1 : 11,4, die andere, von Hrn. Dr. Classen hier ausgeführt, umfaßt 12 Proben und liefert genau dasselbe Verhältniß 1 : 11,4. Stelle ich die 9 liegenderen Flötze der ersten Reihe zusammen, so erhalte ich 1 : 11,6 und für die 9 hangenderen 1 : 11,2. Verfahre ich ebenso bei der zweiten Reihe, so erhalte ich für die 6 liegenderen 1 : 11,6 und für die 6 hangenderen 1 : 11,1.

Ja es scheint die Uebereinstimmnng so weit zu gehen, daß für dieselbe Grube sich ganz genau die Reihenfolge der Flötze vom Hangenden zum Liegenden aus diesem einfachen Versuche erkennen läßt, während auf demselben Flötze Verschiedenheiten vorzukommen scheinen je nach der mehr oder minder starken Bedeckung durch jüngere Schichten, wie sie

vielfach im Fortstreichen sich einstellt. Indessen müssen die Versuche noch verallgemeinert und vervielfacht werden, bevor man es als festgestellt bezeichnen kann, daß in der That die aufeinander folgenden Flötze derselben Grube eine ununterbrochene Reihe bilden, wie dieß z. B. der Fall ist auf unserer Grube Teut, wo die vier untersuchten Flötze folgende Reihe geben:

Merl	1 : 12,1
Klein-Athwerk	1 : 11,8
Groß-Athwerk	1 : 11,8
Rauschenwerk	1 : 10,4,

ferner zu Nordstern in Westphalen, wo die fünf Flötze in regelmäßiger Folge die Verhältnißzahlen 1,45, 1,59, 1,61, 1,64 und 1,80 ergeben.

Zu solchen recht zahlreichen Versuchen, überhaupt zu genauen Beobachtungen in allen Revieren anzuregen, das soll die Hauptaufgabe dieser Abhandlung seyn.

C.

Ueber Bleiweißfabrication und die bei unregelmäßigem Betriebe des deutschen Kammerverfahrens auftretenden Producte; von K. v. Weise, Chemiker der Rhein. Eisenbahn-Gesellschaft in Cöln.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1873 S. 646.

Das Bleiweiß wird bekanntlich nach verschiedenen Methoden dargestellt. Nach dem neueren französischen Verfahren wird eine Lösung von basisch-essigsaurem Blei durch Einleiten von Kohlensäuregas gefällt (Niederschlags-Bleiweiß); nach der alten holländischen Methode wird metallisches Blei in Haufen von Pferdemist (oder ausgezogener Gerberlohe) der Einwirkung von Essigdämpfen und der durch die Gährung des Mistes entstehenden Kohlensäure ausgesetzt. Die französische Methode gibt ein Bleiweiß von großer Weiße, aber geringer Deckkraft, das holländische Verfahren umgekehrt ein Bleiweiß von größerer Deckkraft, aber geringerer Weiße. Das mit Mist dargestellte Bleiweiß ist stets durch schwarzes Schwefelblei verunreinigt, da der faulende Mist Schwefelwasserstoff entwickelt.

Seit einer Reihe von Jahren hat sich diesen beiden Methoden eine dritte beigesellt, welche im Princip mit der holländischen übereinstimmt, aber wesentliche Vorzüge hat. Nach dieser Methode, welche man jetzt

gewöhnlich die deutsche nennt, werden gegossene dünne Bleitafeln in geräumigen gemauerten Kammern der Einwirkung von Wasser- und Essigdämpfen, atmosphärischer Luft und Kohlensäure ausgesetzt. Auf diese Weise wird heute, wenigstens bei uns, fast alles Bleiweiß dargestellt. Das so erzielte Product ist reiner als das holländische, da die verwendete Kohlensäure aus Holzkohle oder völlig ausgeglühten Kohks erzeugt, auch vor dem Einleiten in die Kammer noch gewaschen wird, demnach von der das Bleiweiß schwärzenden Schwefelverbindung gänzlich frei ist. Das deutsche Bleiweiß übertrifft daher das holländische an Weiße, während es demselben an Deckkraft vollkommen gleich steht. Unser Bleiweiß hat sich in Holland selbst, wo an die Arbeit des Anstreichers die höchsten Anforderungen gestellt werden, längst einen bedeutenden Markt erobert. Es ist ein Vorurtheil, daß das mit Mist dargestellte Bleiweiß das beste sey.

Der Unterschied in der Deckkraft des nach verschiedenen Methoden erzeugten Bleiweißes liegt in der verschiedenen Form, Größe und Zusammensetzung der kleinsten Theilchen. Das wenig deckende Niederschlags-Bleiweiß ist locker, grobkörniger, nicht selten krystallinisch; das nach der holländischen oder deutschen Methode dargestellte ist dichter, feinkörniger, und das gelungene Fabricat hat niemals ein krystallinisches Gefüge. Das specifische Gewicht beider Bleiweißarten ist erheblich verschieden; holländisches Bleiweiß nimmt einen bedeutend kleineren Raum ein, als das gleiche Gewicht Niederschlags-Bleiweiß. Hierauf beruht auch die bekannte Erscheinung, daß dieses Bleiweiß erheblich mehr Oel zur Farbe bedarf, als das holländische oder deutsche, worauf sich sogar eine sichere und einfache Methode zur Unterscheidung gründet.

Das holländische Bleiweiß ist keineswegs von stets gleicher Beschaffenheit; es zeigt vielmehr, wie die Methode es nothwendig mit sich bringt, eine sehr wechselnde Qualität. Die Umstände des Processes, welche auf die Güte des Productes den wesentlichsten Einfluß haben, sind sehr dem Zufalle unterworfen, d. h. durchaus nicht mit genügender Sicherheit zu beherrschen. Schon in einem und demselben Haufen verläuft die Bleiweißbildung nicht gleichmäßig. Im Inneren des Haufens steigt die durch die Gährung des Mistes erzeugte Temperatur sehr hoch (auf 90 bis 100°), während sie nach außen hin erheblich niedriger bleibt.

Anders ist es bei dem nach dem holländischen Princip arbeitenden deutschen Verfahren. Der große Vorzug dieser Methode besteht darin, daß man die Zuleitung von Luft, Wasserdampf und Essig, sowie diejenige der Kohlensäure in der Hand hat und nach Bedürfniß reguliren kann. Dadurch wird die Fabrication sicherer und zuverlässiger,

und das Product von mehr gleichbleibender Güte. Der vervollkommnete neuere Apparat gestattet, die in die Kammer geleitete Kohlensäure zu messen, auch nach Bedürfniß Luft einzupumpen; Essig und Wasser werden natürlich ebenfalls in genau bekannter Menge zur Verdampfung gebracht; die Regulirung der Temperatur erfolgt mit Hülfe eines von außen sichtbaren Thermometers. Die richtige Leitung des Processes in der Kammer bleibt aber immer noch schwierig und ist Sache bedeutender Erfahrung. Störungen sind beim besten Betriebe immer noch nicht vollständig zu vermeiden. Der Proceß geräth manchmal in's Stocken, indem die Oxydation des Bleies nicht den gewünschten Fortgang nimmt; auch treten Producte auf, welche die Weiße, sowie das Deckvermögen des Bleiweißes erheblich beeinträchtigen.

Häufige Untersuchungen von Bleiweiß, welche dem Verf. obliegen, führten ihn dazu, verschiedene bei dem Kammerverfahren auftretende *störende Producte* kennen zu lernen. Von der Abwesenheit solcher Stoffe hängt die Güte des Bleiweißes — neben der sonstigen Reinheit — sehr wesentlich ab.

Das Bleiweiß besteht bekanntlich aus Bleioxyd, Kohlensäure und Wasser. Das Mengenverhältniß dieser Bestandtheile kann bei gutem Bleiweiß in gewissen Grenzen schwanken, weicht aber stets nur wenig von folgendem ab:

Bleioxyd	86,32
Kohlensäure . . .	11,36
Wasser	2,32
	100,00

Diese Zusammensetzung kann als die normale betrachtet werden, als diejenige, welche ein guter Betrieb der Fabrication erstreben muß. Ihr entspricht die Formel $2\,(PbO\,.\,CO^2) + PbO\,.\,HO$. Es kommen gute Bleiweiße vor mit einem etwas geringeren Gehalt an Bleioxydhydrat, als dieser Formel entspricht; eine wesentliche Abnahme dieses Bestandtheiles aber, also eine erhebliche Vermehrung des kohlensauren Bleioxydes, macht das Bleiweiß hart und sogar ganz unbrauchbar; auch hat solches Bleiweiß nur sehr geringe Deckkraft. Im Allgemeinen ist es richtig, daß ein Bleiweiß um so besser ist, je geringer — innerhalb gewisser Grenzen — der Gehalt an kohlensaurem Bleioxyd, je größer also der Gehalt an Bleioxydhydrat ist (damit steigt auch der Bleigehalt, da das Oxydhydrat reicher an Blei ist, als die kohlensaure Verbindung.)

Der schädliche Einfluß des *überschüssigen kohlensauren Bleioxydes* beruht auf dem Umstande, daß gerade dieses die für die

Deckkraft des Bleiweißes so gefährliche Neigung hat, krystallisirt aufzutreten. Der Verf. untersuchte ein bei unregelmäßigem Kammerbetriebe entstandenes Product, welches unter dem Mikroskop sehr deutlich die glänzenden und das Licht stark brechenden Krystalle des natürlich vorkommenden krystallisirten kohlensauren Bleioxyds zeigte. Die Analyse dieses Productes ergab folgende Zusammensetzung:

Bleioxyd	83,47
Kohlensäure . . .	16,15
Wasser	0,25
	99,87

welche mit derjenigen des reinen kohlensauren Bleioxydes — Bleioxyd 83,52, Kohlensäure 16,46 — fast genau übereinstimmt.

Auch die sehr harten, wenig deckenden Rückstände, welche bei dem mit dem rohen Bleiweiß der Kammern vorgenommenen Wasch- und Schlämmproceß in der Siebtrommel zurückbleiben und welche als Bleiweiß unbrauchbar sind, zeigten einen hohen Gehalt an kohlensaurem Bleioxyd. Die Analyse solcher Rückstände ergab:

Bleioxyd	84,69
Kohlensäure . . .	14,10
Wasser	0,93
	99,72

Ferner zeigten drei Sortirungen brauchbarer Bleiweiße, welche von dem Verf. selbst aus dem rohen Product der Kammern dargestellt waren, nämlich die durch Absieben unter möglichst gelindem Druck erhaltene sogenannte Blume, dann die bei etwas stärkerem Druck gesonderte zweite, immer noch sehr gute Qualität und endlich die zurückbleibende dritte Sorte, der abnehmenden Weiche und Deckkraft entsprechend, einen zunehmenden Gehalt an kohlensaurem Bleioxyd. Die Analysen ergaben folgende Reihe, welcher der Verf. der besseren Uebersicht wegen die Zusammensetzung der Trommelrückstände und des krystallisirten kohlensauren Bleioxydes beifügt:

	Bleioxyd	Kohlensäure	Wasser
1) Bleiweiß bester Qualität, sogenannte Blume	86,80	11,16	2,00
2) Dito, zweite Qualität, noch sehr gut .	86,24	11,68	1,81
3) Dito, dritte Sorte, noch vollkommen brauchbar	86,03	12,28	1,68

	Bleioxyd	Kohlensäure	Wasser
4) Trommelrückstände, sehr schlechtes Bleiweiß	84,69	14,10	0,93
5) Anormales Product der Kammern, ganz unbrauchbar	83,47	16,15	0,95

Härte und geringe Deckkraft gehen Hand in Hand und sind hiernach verursacht durch überschüssiges kohlensaures Bleioxyd. Noch mehr, es wird dadurch auch eine graue Färbung des Bleiweißes hervorgebracht. Schon die unter 4) aufgeführten harten Rückstände der Trommel waren sehr deutlich grau; noch mehr aber erschien das unter 5) genannte anormale Product, welches das Maximum von Kohlensäure auswies, von grauer Farbe. Häufig ist übrigens auch zart vertheiltes metallisches Blei, welches bei schlecht geschlämmtem Bleiweiß vorkommen kann, die Ursache der grauen Farbe.

Im höchsten Grade nachtheilig für die reine Weiße ist ein Gehalt an freiem, also nicht mit Kohlensäure oder Wasser verbundenem Bleioxyd. Dasselbe ist bekanntlich gelb oder roth, benimmt also dem Bleiweiß die Weiße und gibt ihm einen entsprechend farbigen Stich. Das Auftreten gefärbter Oxyde ist die Folge eigenthümlicher Störungen in dem Verlaufe des in den Kammern stattfindenden Processes. Bei eingetretener Stockung oder trägem Fortgang des Processes findet sich zuweilen dicht auf den Bleitafeln unter gutem Bleiweiß eine Schicht intensiv gefärbter Oxyde. Die Analyse dieser gefärbten Substanz, welche von den Bleitafeln mit Wasser abgespült, durch Schlämmen von den specifisch leichteren aufgefärbten Gemengtheilen ziemlich befreit und darauf wieder getrocknet war, ergab folgende Zusammensetzung:

Bleioxyd	93,70
Kohlensäure . . .	5,31
Wasser	0,90
	99,91

Da an 5,31 Kohlensäure . . . . . 26,91 Bleioxyd,
an 0,90 Wasser . . . . . 11,15 „

an Kohlensäure und Wasser zusammen also 38,06 Bleioxyd gebunden sind, so enthielt die gefärbte Substanz somit 93,70—38,06 oder 55,64 Proc. wasserfreies Bleioxyd, welches die Ursache der Färbung bildete.

Das Auftreten von hartem, nicht deckendem kohlensauren Bleioxyd und von gefärbtem, wasserfreiem Bleioxyd — die Verwendung reinen Bleies vorausgesetzt — verursacht die wesentlichsten Störungen der Blei-

weißerzeugung in Kammern. Auf die Vermeidung dieser Bildungen zur Erzielung eines gut deckenden und rein weißen Productes, so wie nicht minder zur Sicherung des flotten Verlaufes des Processes in den Kammern, muß eine rationelle Betriebsführung daher vorzugsweise hinarbeiten. Die Entstehung des harten kohlensauren Bleioxydes ist hauptsächlich die Folge einer allzu reichlichen Zuleitung von Kohlensäure in die Kammern, und die gefärbten freien Oxyde treten nur auf, wenn es in der Kammer an Wasser und Essigsäure mangelt. (Monatsschrift des Gewerbe-Vereines zu Cöln, 1872 S. 300.)

CI.

Das holzsaure Eisen in den Kattundruckereien; von Dr. A. Kielmeyer.

Als die Fabrication der Holzessigsäure und in ihrem Gefolge des holzessigsauren oder holzsauren Eisens noch nicht in den Kreis der Industrie eingeführt war, sahen sich die Druckereien genöthigt, ihr essigsaures Eisenoxydul selbst zu bereiten, in Form des heute noch geltenden Chamoismordants, durch doppelte Zersetzung von Eisenvitriol und weißem Bleizucker. Ein derartiges essigsaures Eisenoxydul oxydirt sich jedoch in seiner Lösung sehr rasch, um so rascher, je concentrirter dieselbe ist und je vollständiger die Schwefelsäure des Eisenvitrioles durch den Bleizucker ausgefällt ist, so daß der variable Gehalt des käuflichen Eisenvitrioles, des sogenannten Kupferwassers, an Eisenoxyd kaum mehr zu erwähnen ist, um die Unsicherheit eines derartigen Eisenmordants, insbesondere für zarte Violettnüancen darzuthun, wie auch ältere Coloristen viel von den mancherlei Calamitäten zu erzählen wissen, welche ihnen mit ihren Aechtvioletts begegnet sind. Deßhalb wird es heute wohl kaum mehr eine rationell arbeitende Druckerei geben, welche besserer chemischer Einsicht sich verschließend für den Violettdruck den überdieß viel theureren Chamoismordant dem holzsauren Eisen vorzieht. Denn ist die Destillation des Holzes nur einigermaßen in geregeltem Gang, so liefert der übergehende Holzessig eine Eisenbrühe, welche das Eisensalz nicht bloß in constanter Quantität, sondern auch in constanter Form als Oxydulsalz enthält, noch überdieß frei von schwefelsaurem Salz. Beides ist für die wichtigste und delicateste Verwendung des holzsauren Eisens, für den

Violettdruck, von großem Werth, wie sich aus den nachfolgenden Betrachtungen ergeben wird.

Von einem fertigen Chamois, welches, mit der richtigen Verdickung aufgetragen, im Aging-room oder noch besser auf der Hänge seine volle Entwickelung erhalten und schließlich die kochende Kreidepassage durchgemacht hat, darf man annehmen, daß es die höchste Stufe der Oxydation repräsentirt, in welcher das Eisen auf der Baumwolle fixirt wird, und doch kann nachgewiesen werden, daß es kein volles Eisenoxydhydrat vorstellt. Denn zieht man einen solchen fertigen Chamoisfleck durch eine Lösung von phosphorsaurem Natron, so nimmt derselbe zuerst eine grünlichgelbe Färbung und erst nach einigen Minuten unter dem Einfluß der Luft die rothbraune Farbe des phosphorsauren Eisenoxydes an. Färbt man aber einen anderen Theil des fertigen Chamoisrestes in commerciellem Alizarin, so ist das resultirende Violett rauh und unansehnlich. Umgekehrt, ist der Eisenmordant auf der Baumwolle zu niedrig oxydirt, so erhält das damit ausgefärbte Violett ein mattes unfertiges Ansehen. Was also beim Violettfärben mit dem Alizarin zu einer schönen, lebhaftgefärbten Verbindung sich vereinigt, ist eine bestimmte Zwischenstufe zwischen Eisenoxyd und Eisenoxydul. Um diese Stufe bei den gegebenen Mitteln einer Fabrik constant zu erzielen, ist es eben nothwendig, mit von Eisenoxyd ganz freiem Oxydulsalz zu arbeiten, um für die spätere Oxydation auf dem Stoff einen constanten, fixen Ausgangspunkt zu haben, und hierin geht man am sichersten mit dem holzsauren Eisen als Eisenmordant. Die theerigen Bestandtheile der Eisenbrühe verhindern eine Oxydation innerhalb der Flüssigkeit, welche überdieß mit einer Theerhaut sich überzieht, so daß der Zutritt der Luft abgehalten ist. Fast in allen Fabriken findet man außerdem die Vorschrift, die für Violettmordant bestimmte Eisenbrühe mit weißem Arsenik abzukochen; arsenige Säure geht in Lösung und ein Theil der theerigen Bestandtheile scheidet sich in fester Form ab. Wollte man annehmen, daß die Abkochung mit Arsenik vornehmlich den Zweck habe, arsenigsaures, später arsensaures Salz auf den Stoff zu bekommen, so wäre die ebenso allgemein in den Fabriken aufgenommene, nachherige Passage der oxydirten Violettstücke durch arsensaures Natron überflüssig, was sie in der That nicht ist. Vielmehr hat die Abkochung mit Arsenik den Zweck, besonders in den stark verschwächten Coupüren der helleren Violettfarben das Eisen vor dem Einfluß der Luft zu schützen, und die Oxydation auf der Baumwolle zu reguliren, daß sie einen bestimmten Punkt nicht überschreite.

Ebenso wichtig für eine sichere Fabrication ist der constante Gehalt des Eisenmordants an Eisensalz, indem schon $^1/_2$ Proc. Mindergehalt an Eisenoxydul sich an den ausgefärbten Stücken sehr deutlich fühlbar macht. Ich erinnere mich eines interessanten Falles, der Gelegenheit gab, bei ein und derselben Druckfarbe die Abnahme ihres Eisengehaltes an der gefärbten Waare zu verfolgen. Man war von der dunkelgebrannten zur hellgebrannten Stärke als Verdickungsmittel für Violett übergegangen und deßhalb genöthigt, die Druckfarbe stark zu blenden; der Billigkeit halber wurden Versuche mit Ultramarin gemacht: am ersten Tag widerstand der Ultramarin der Einwirkung der freien Essigsäure so ziemlich, am zweiten Tag fielen die Färbeproben fast von Stunde zu Stunde schwächer aus, am dritten Tage war das Violett vollkommen unbrauchbar, das Eisen war fast ganz in Form von unlöslichem Einfach-Schwefeleisen aufgedruckt worden. Umgekehrt wieder bringt ein unverhoffter Ueberschuß des Mordants an Eisen ebenso unangenehme Störungen in der Fabrication hervor. Man kann dieß am leichtesten studiren wenn man Violett mit Krappextract oder künstlichem Alizarin arbeitet wo Farbstoff und Mordant zusammen auf die Baumwolle gedruckt werden. Je mehr hier der Druckfarbe an Eisenlösung zugesetzt wird, desto unreiner fällt das Violett nach dem Dämpfen und Seifen aus, mit einem großen Ueberschuß von Eisenlösung kann man die Nüance bis zum förmlichen Catechuton treiben. Genau so verhält es sich beim gefärbten Violett, wenn ein nicht beabsichtigter Ueberschuß von Eisen in der Färberei das entsprechende Quantum von Farbzeug nicht vorfindet, er bleibt auf dem Stoff fixirt und addirt seinen Chamoiston zum Violett d. h. er verunreinigt dasselbe, gerade wie in der Rothfärberei überschüssiges, vom Farbstoff nicht gesättigtes, auf dem Stoff fixirtes Thonerdehydrat sein Weiß zum Roth addirt und das Feuer desselben abstumpft. Allerdings ist in neuerer Zeit diese Frage für einen großen Theil des Violettartikels weniger wichtig geworden, seitdem man allgemein die in Alizarin oder Garancin vorgefärbten Aechtvioletts in wasserlöslichen Anilinviolett nachzufärben angefangen hat.

Obiges dürfte genügen zu zeigen, wie wichtig für den Baumwolldruck eine gleichmäßige Darstellung des holzsauren Eisens ist. Wohl um ganz sicher zu gehen, stellte man sich früher dasselbe in den Druckereien selbst her; zu rohem Holzessig, in großen hölzernen Bottichen, welche in einem wohltemperirten Local aufgestellt waren, wurden Eisendrehspäne im Ueberschuß hinzugefügt, von Zeit zu Zeit aufgerührt, das Ganze einige Wochen stehen gelassen, wornach man eine gesättigte Eisenlösung hatte. Die Fabrication ist gewiß sehr einfach, doch zieht man heutzutage,

wo das Princip der Arbeitstheilung nicht bloß im Inneren der einzelnen Fabriken, sondern auch im Kreise der verschiedenen verwandten Fabricationszweige sich mehr und mehr Geltung verschafft, mit Recht es vor, die Eisenbrühe aus den Fabriken zu beziehen, in welchen der Holzessig dargestellt wird. Sie kommt im Handel in verschiedenen Stärken vor, von 10° Baumé bis zu 20° Baumé, doch ist die Anzahl der Aräometergrade nicht allein maßgebend für den Werth der Eisenbrühe. Je nachdem der Gang der Destillation des Holzes vor sich geht, erhält man einen Holzessig mit mehr oder weniger Essigsäuregehalt, mit mehr oder weniger Theergehalt, und letzterer wirkt auch in der Eisenlösung in erheblichem Maaße auf das Aräometer, so daß eine solche mit 15 oder 20° Baumé weniger Eisen gelöst enthalten kann, als eine andere mit 10° Baumé. Die 20grädige Brühe wird hauptsächlich in den Wollfärbereien zum Schwarzfärben verwendet, wo der reiche Gehalt an theerigen Substanzen zugleich als schwarzfärbender Bestandtheil mitwirkt. In die Baumwolldruckereien wird die Eisenbrühe meist zu 10 bis 12° Baumé geliefert. Dieselbe soll beim Durchschauen eine dunkelolivengrüne Farbe haben, sie darf mit Chlorbaryum keine Schwefelsäurereaction geben, d. h. sie darf keinen Eisenvitriol enthalten, welcher zugesetzt ist, um die Aräometergrade zu erhöhen. Um ganz sicher zu gehen, ist es jedoch nöthig, von Zeit zu Zeit die Lieferungen quantitativ zu prüfen, was in sehr einfacher und wenig Zeit raubender Weise geschehen kann.

Man dampft circa 10 Grm. holzsaures Eisen in einer geräumigen Platinschale vorsichtig über der Gaslampe ein, man wird leicht die Stärke und Entfernung der Flamme finden, bei welcher das Verdampfen ohne alles Spritzen vor sich geht. Zuletzt hat man eine aufgeblähte schwarze Masse; diese läßt man erkalten, befeuchtet mit chlorfreier Salpetersäure von 45° B. und erwärmt wieder vorsichtig bis zum Glühen, wobei die Kohle langsam verglimmt. Um gewiß zu seyn, daß alle Kohle vollständig verbrannt ist, wird das Befeuchten mit Salpetersäure mit denselben Vorsichtsmaßregeln noch zweimal wiederholt. Zuletzt gibt man noch eine starke Glühhitze und hat in der Platinschale nur rothes Eisenoxyd. Aus diesem berechnet man den Gehalt der Eisenbrühe an Eisenoxydul, und habe ich in Uebereinstimmung mit der Fabrik aus welcher das holzsaure Eisen bezogen wurde, nie größere Differenzen des Eisenoxydulgehaltes als 0,05 bis 0,1 Proc. erhalten, eine Genauigkeit, welche ich für die Praxis vollkommen ausreichend gefunden habe. Unter einer Menge von Versuchen hatte die schlechteste Brühe 3,9 Proc. Eisenoxydul und zeigte 13° Baumé, die beste hatte 5,5 Proc. Eisenoxydul und 12° Baumé, wieder eine andere 14° Baumé und 4,5 Proc. Eisenoxydul, oder 11° Baumé

und 5 Proc. Eisenoxydul, d. h. eine regelmäßig arbeitende Fabrik ist im Stande ein constantes Product zu 5 Proc. Eisenoxydul, unabhängig von den Aräometergraden, zu liefern.

CII.

Ueber die Dämpfung der Eisenhohöfen.

Man hat sich auf amerikanischen Eisenhütten vielfach mit der Möglichkeit der Einstellung des Hohofenbetriebes am Sonntage beschäftigt, um den Hohofenarbeitern, in Gemeinschaft mit den anderen Werkleuten die Wohlthat dieses Festtages zu Theil werden zu lassen. Nachfragen unter den Eisenhüttenarbeitern haben bewiesen, daß sie sehr viel und hohes Interesse an diesem Gegenstand nehmen und die größte Zahl derjenigen, an die man sich gewendet hat, glaubt, daß ein wesentlicher und vortheilhafter Einfluß auf den Charakter der Arbeiter aus der Einstellung des Hohofenbetriebes am Sonntage hervorgehen werde, *wenn* diese eingeführt werden könne.

Was nun aber das *wenn* betrifft: so ist doch die Mehrzahl derselben von der Meinung durchdrungen, daß die Einstellung jenes Betriebes auf 24, ja selbst auf 12 Stunden der Regelmäßigkeit des Hohofenbetriebes nachtheilig seyn würde. Manche erwiederten, daß sie Versuche gemacht hätten, um sich darüber zu vergewissern, ob die Sonntagsruhe ohne nachtheiligen Einfluß möglich sey. Wir wollen den nachfolgenden Extract aus einem Briefe mittheilen, der von einem bekannten Sachverständigen in der Lehigh-Gegend geschrieben ist, um ein Beispiel von der herrschenden Ansicht der Mehrzahl derjenigen Eisenhüttenbesitzer zu geben, in deren Namen dieser Brief geschrieben wurde.

„Ich will ganz einfach mittheilen, daß vor mehreren Jahren hier Versuche gemacht worden sind, mit dem ernstlichen Wunsche, den vorliegenden Zweck zu erreichen, aber leider konnte kein günstiges Resultat erzielt werden. Wir fanden, daß die Hohöfen in mehreren Fällen sich von der periodischen Einstellung am Sonntage bis zum nächsten kaum erholen konnten. Wir verloren an Quantität und Qualität des Productes in solcher Ausdehnung, daß wir von der Fortsetzung dieser Maßregel Abstand nehmen mußten. Wir versuchten hiernach das Einstellen von 8 Uhr Morgens bis zur Mitte des Nachmittags. Dieß fiel zwar besser aus, aber doch nur nach Maßgabe der geringeren Zeit der Betriebs-

unterbrechung. Das schließliche Resultat war doch immer schlecht arbeitende Hohöfen, so daß auch schließlich die ganze Angelegenheit aufgegeben wurde. Ich hoffe indeß, daß der Tag kommen mag, wo das höchst wünschenswerthe Ziel erreicht werden wird, aber ich kenne keine Methode des gegenwärtigen Betriebes, die dieß zuläßig erscheinen lassen möchte."

Auf der anderen Seite ist es doch auch wieder eine unläugbare Thatsache, daß es Oefen gibt, deren Betrieb über Sonntags unterbrochen wird. Bei manchem Holzkohlenofen ist dieß der Fall, aber dieß muß außer Berücksichtigung gelassen werden, da die Holzkohlenöfen zu klein sind, um als Maaßstab für die größeren Oefen dienen zu können; aber einen gibt es doch wenigstens und das ist der Ashland-Ofen am Ohio-Fluß in Kentucky. Dieser ist 62 Fuß hoch, 15 Fuß in der Rast weit und liefert etwa 40 Tonnen jeden Tag. Die Zeitschrift „Iron Age" gibt hinsichtlich dieses Gegenstandes einen Brief von Douglas Putman, dem Werkführer daselbst, in welchem gesagt wird:

„Dieser Ofen wird in der Regel Sonntags im Betriebe unterbrochen, nur als Ausnahme bleibt derselbe im Betriebe, und zwar seit seinem Anblasen, am letzten August vor 3 Jahren, mit alleiniger Ausnahme einiger Monate während des Sommers 1870, wo der Herd sich schadhaft ausgeweitet zeigte.

Ich bin der Meinung, daß eine Betriebs-Unterbrechung von 12 Stunden oder während des Tages nicht allein keinen Nachtheil bringt, sondern eher als ein Vortheil in der Rücksicht anzusehen ist, daß man Zeit gewinnt, die Maschinerie gehörig zu untersuchen, und daß man den Arbeitern Ruhe gönnt, sich für die Arbeit der nächsten Woche zu stärken.

Wir hoffen wenigstens, daß keine Belastung oder sonstige Benachtheiligung daraus hervorgeht.

Die durchschnittliche Production des Ofens ist 40 Tonnen pro Tag. Die gewöhnliche Beschickung hält 50 bis 55 Proc. Eisen. Während der Zeit, wo über Sonntags nicht angehalten wurde, gestaltete der Betrieb des Ofens sich nicht besser, verbrauchte nicht weniger Material, brachte aber auch nicht besser aus, als wenn die Sonntags-Unterbrechung wie gewöhnlich eintrat."

Die Entscheidung der Frage, bezüglich Unterbrechung des Hohofenbetriebes am Sonntage, ist von hohem Interesse. Daß die Tagesruhe für die Arbeiter eine Wohlthat seyn würde, ist anerkannt und mag daher die Wirkung des Verlustes auf den Gewinn des Producenten außer Rücksicht bleiben. Der wahre und genau zu untersuchende Punkt liegt darin, ob die Unterbrechung des Hohofenbetriebes auf einen Tag Unregel-

mäßigkeiten herbeiführen wird, die sich auf mehrere folgende Tage erstrecken.

Der Eindruck, den diese Angelegenheit im Allgemeinen auf die Hohofenbesitzer macht, ist dahingehend, daß die Hemmung des Betriebes zu Unregelmäßigkeiten führt, wenn sie periodisch einen Tag dauert, weßhalb die Eisenhüttenbesitzer, welche jene Versuche gemacht haben, gebeten wurden, deren Resultate mitzutheilen und ganz besonders hervorzuheben, ob hinsichtlich der Quantität und Qualität des Productes eine Veränderung eintritt. Die Nachrichten, welche hierauf erfolgten, beweisen, daß viele interessante Versuche in dieser Richtung angestellt worden sind, und daß die Mittheilung der Details sehr werthvoll seyn dürfte.

Einer der Herren, die mit dem Ashland-Hohofen in näherer Beziehung stehen, glaubt, daß der Hohofen so eingerichtet werden kann, um hoffen zu dürfen, daß er ohne Schaden über Sonntags kalt liege, aber er gibt zu erkennen, daß bei der jetzigen Einrichtung dieß nicht ohne Nachtheil der Fall seyn werde; leider spricht er sich über den Wechsel der Einrichtung, die erforderlich seyn möchte, um die Hemmung des Betriebes unschädlich zu machen, nicht aus.

Wenn besondere Veranstaltung und besondere Ofenconstruction möglicherweise den Nachtheil aufheben können, der aus temporärer Betriebshemmung erwächst, so werden die Hohofenbesitzer allgemein sehr dabei interessirt seyn zu erfahren, auf welche Weise sich das Resultat hinsichtlich der Sonntagsfrage unnachtheilig, also günstig für die Arbeiter stellen läßt. (Berg- und hüttenmännische Zeitung.)

CIII.

Verfahren einer Prüfung der feuerfesten Thone in ihrem Verhalten gegen die verschiedenen Berührungsmittel in hohen Hitzegraden, in diesem Aufsatz: gegen Eisenschlacke; von Dr. Carl Bischof.

Vermengt man, wie bei der Untersuchung des Einflusses des flüssigen Glases auf verschiedene Thone angegeben,[140] die (in diesem Journal, 1870, Bd. CXCVI S. 438) beschriebenen Normalthone mit Eisenschlacke,[141]

---

[140] Man s. die Abhandlung des Verfassers in diesem Bande des polytechn. Journals S. 51, erstes Aprilheft 1873.

[141] Dieselbe besteht nach C. Meineke in Braubach, dessen Güte ich Analyse wie Material verdanke, aus:

indem man sie innigst mit ½, 1, 2, 3 ꝛc. ꝛc. Procent Schlackenpulver mischt, formt daraus kleine Cylinder und setzt diese controllirter Platin-Schmelzhitze aus:

so sind dann, wie durch wiederholte Versuche bestätigt, mit Ausnahme der beiden höchst schwer-schmelzbaren Normalthone: der Classe I und II, die eine bedeutend größere Schlackenmenge vertragen, alle bereits bei einem Zusatze über 7—8 Procent zerflossen.

Je nachdem die Platin-Schmelzhitze völlig erreicht (das geschmolzene Platinkügelchen bereits überhitzt und damit die Ductilität geschwunden) sind schon die Proben mit 7 Procent, und wenn dieser Hitzegrad nur eben eingetreten (das Platinkügelchen noch völlig ductil) die Proben mit 8 Procent Schlacke zu einem ausgebreiteten, schmutzig gefärbten, fleckigen Email zerflossen, welches innen blasig-höhlig ist.

Gänzlich zergangen in ersterem Falle erscheint der hessische und Mühlheimer Normalthon; dagegen weniger der Grünstädter und belgische.

Der Thon von Niederpleis beginnt schon für sich, ohne Zusatz, in der beschriebenen höheren Temperatur stark zu erweichen, d. h. bläht sich kugelförmig auf und ist in geradem Gegensatz von feuerbeständig als feuerwiderstandslos zu bezeichnen.

Wird der Hitzegrad über Platin-Schmelzhitze noch mehr gesteigert, so zerfließen bereits bei über 6 Procent Zusatz alle Proben der genannten vier letzteren Normalthone und verwischen sich damit überhaupt die Differenzen zwischen den verschiedenen feuerfesten Thonen.

Während somit z. B. der Grünstädter Normalthon einen Glaszusatz bis zu 16—18 Procent verträgt, ehe er in controllirter Platin-Schmelzhitze zerfließt, beginnt bei Schlackenzusatz dieselbe Erscheinung völliger Erweichung schon mit 7—8 Procent.

Die Wirkung der bezeichneten Eisenschlacke auf den Thon äußert sich damit als eine weit eingreifendere und bedeutendere, ja mehr als doppelt-wirksamere.

33,97	Kieselsäure
10,60	Thonerde
3,84	Eisenoxydul
9,18	Manganoxydul
38,93	Kalk
2,10	Magnesia
0,159	Phosphorsäure
0,783	Schwefel
99,562	

Will man die Erweichung des Grünstädter Thones in eben erreichter Platin-Schmelzhitze mittelst 18 Procent Glas der mittelst 8 Procent Schlacke gleichsetzen, so erscheint außerdem letzteres Gemenge augenscheinlich mehr angegriffen, was sich durch ein fleckiges, pockenartiges Aussehen kundgibt.

Vergleicht man beispielsweise ebenso den hessischen Normalthon, versetzt mit 1 und 2 Procent Glas wie Schlacke, so ist die Erweichung dieses Thones mit 2 Procent Glas der mit nur $^1/_2$ — 1 Procent Schlacke gleichzustellen, wobei gleichfalls letztere Probe mehr unrein und pockig erscheint.

Verändern wir den Schlackenzusatz und behalten das obenbeschriebene Merkmal: einer deutlich eingetretenen Formänderung der Probe in Folge merklicher, durch eine größere und stärkere Porigkeit oder Blasigkeit hervorgerufenen Aufblähung (welche auch gewöhnlich mit einer Veränderung der Farbe und stärkerer Glasirung verbunden ist) als maaßgebend bei, so ergibt sich diese Erscheinung und zwar die Proben zwei Mal hintereinander der controllirten Platin-Schmelzhitze ausgesetzt:

für den hessischen Normalthon bei der Probe mit 1 Procent Schlackenzusatz,
für den Grünstädter mit 5—6 Procent,
„ „ Mühlheimer „ 5 „
„ „ belgischen „ 6—7 „
„ „ Zettlitzer geschlämmten Kaolin „ 14 „
„ „ Saarauer Thon Nr. I „ 13 „

Der Thon von Niederpleis, welcher ohne Zusatz eine ähnliche Aufblähung zeigt, unterscheidet sich von den versetzten Proben dadurch, daß sich bei den Schlackenproben eine deutlichere und weit stärkere Glasirung einstellt.

Der belgische Thon läßt bei Mischung mit der Eisenschlacke diese Glasirung eher wahrnehmen als der Grünstädter, und würde, wollte man dieses Merkmal in den Vordergrund stellen, tiefer zu placiren seyn.

Wie aber oben dargelegt, empfiehlt es sich die in einem Zergehen der Form sich kundgebende Widerstandslosigkeit der Thonmasse als Norm festzuhalten, welche dann mit dem höheren Zusatz bei dem Grünstädter Thon geringer ist, wie bei dem belgischen.

Es ist daher der pyrometrisch auch höher stehende belgische Thon relativ höher zu taxiren.

Ferner wurde der Versuch noch ganz in derselben Weise vorgenommen mit der in der Eisenindustrie mit Vorzug gesuchten Garnkirker

Hohofensteinmasse, sowie mit dem stark sandhaltigen aber sehr reinen Rohkaolin, Normalthon Saarau Nr. II.

Die betreffenden Proben zeigten Formänderung resp. Uebergänge der Cylindergestalt in die der Kugel in controllirter Platin-Schmelzhitze:

Garnkirkthonmasse bei einem Schlackenzusatz von 8 Proc.
Thon Saarau II „ „ „ „ 6 „

Für den Garnkirkthon tritt damit in der That eine wenn auch nicht sehr viel größere Feuerbeständigkeit gegen Eisenschlacke hervor, wodurch sich dessen bevorzugte Anwendung erklärt und die Erfahrung im Großen durch den vorliegenden Versuch im Kleinen bestätigt wird. [142]

Der Saarauer Thon mit seiner höheren Zahl als sie für den an sich strengflüssigeren Mühlheimer Thon gefunden, dürfte für die auch anderwärts unläugbar günstige Beobachtung sprechen, daß mechanisch beigemengte Kieselsäure in den Thonen Eisenverbindungen gegenüber eine längere und nicht zu unterschätzende Haltbarkeit gibt. [143]

Wir erhalten demnach für die Schmelzbarkeit der untersuchten Normalthone durch die bezeichnete Eisenschlacke folgende Zahlenwerthe in aufsteigender Reihe:

Thon von Niederpleis (Classe VII Feuerfestigkeit = 10 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 1,64) = 0

hessischer Thon (Classe VI Feuerfestigkeit = 20 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 1,86) = 1

Mühlheimer Thon (Classe IV Feuerfestigkeit = 45 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 3,95) = 5

Grünstädter Thon (Classe V Feuerfestigkeit ca. 30 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 2,37) = 5—6

Saarauer Thon Nr. II Feuerfestigkeits-Quotient = 2,82 = 6

belgischer Thon (Classe III Feuerfestigkeit = 50 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 4,21) = 6—7

Garnkirker Hohofensteinmasse

Saarauer Thon Nr. I (Classe I Feuerfestigkeit = 100 Proc. und Feuerfestigkeits Quotient = 9,49 bis 13,95) = 13 *

Zettlitzer geschlämmter Kaolin (Classe II Feuerfestigkeit = 60—70 Proc. und Feuerfestigkeits-Quotient = 9,49 = 14.

---

142 u. 143 Nach diesen beiden Richtungen nebst Zugrundlegung sämmtlicher gefundener Zahlenwerthe und den darin zu verfolgenden rationellen Principien bietet sich daher ein Weg dar, eine größere und längere Widerstandsfähigkeit zu erzielen.

* Der bezeichnete Normalthon Saarau I wird trotz seiner an sich wesentlich höheren pyrometrischen Stellung ganz entschieden eher und stärker durch die Eisenschlacke angegriffen als der Zettlitzer.

Schließlich wurden die gleichen Versuche, und zwar mit einigen Normalthonen, noch vorgenommen mit zwei anderen Eisenschlacken: a) einer sehr basischen Bessemer-Eisenschlacke und b) einer weniger basischen. [144]

Erstere enthält 54 Proc. Kalk, rührt von dem größten Gaargang und bei solchem erblasenen hochgrauen Bessemer-Eisen her und ist als eine sehr strengflüssige Normalschlacke zu betrachten. Letztere, theilweise glasige (opalartige) Schlacke enthält 41 Proc. Kalk und ist erblasen bei weißem Schieneneisen.

Als in der wiederholt beschriebenen Weise Probecylinderchen dargestellt und dieselben zweimal hintereinander der controllirten Platin-Schmelzhitze ausgesetzt worden, zeigten deutliche Formänderung:

	Schlacke a	Schlacke b
Grünstädter Normal-Thon	Probe mit 5—6 Proc.	erst Probe mit 6 Proc.
Mühlheimer „	„ 5 „	„ „ „ 5—6 „
belgischer „	„ 6—7 „	„ „ „ 7 „
Garnkirker Hohofensteinmasse „	8 „	„ „ „ 8—9 „

Es ergibt sich daraus unzweifelhaft, daß die Schlacke b, die weniger basische, auch weniger flußbildend auf die feuerfesten Thone einwirkt als die Schlacke a.

Die Schlacke b ist im Vergleiche zu der obigen analysirten von ganz deutlich geringerer Wirksamkeit, ja die obige analysirte Schlacke scheint in dieser Beziehung auch noch unter Schlacke a zu stellen zu seyn.

Kurz zusammengefaßt, verhält sich demnach Eisenschlacke gegen die feuerfesten Thone in hohen Hitzegraden folgendermaßen:

1) Sie übt eine weit energischere, stärkere und augenfälligere flußbildende Wirksamkeit wie Glas aus, welche größer oder geringer, doch sich im Ganzen parallel und gleichmäßig zu äußern scheint, je nach der Beschaffenheit der Schlacke.

   Ausgedrückt in den gefundenen Procentmengen ist dieselbe ca. eine doppelt so große. Je höher die angewendete Prüfungshitze, um so wirksamer ist schon eine kleinere Schlackendosis, und verwischen sich um so mehr die pyrometrischen Differenzen unter sich.

2) Im Allgemeinen ist auch für das Verhalten der feuerfesten Thone gegen Eisenschlacke deren höhere oder tiefere pyrometrische Stellung maaßgebend.

Eine Ausnahme macht auch hier der verhältnißmäßig eisenhaltige und sich auffällig porig brennende, kohlenhaltige Mühlheimer Normal-

[144] Beide stammen her von dem Hörder Eisenwerk und hatte mein Bruder, der dort angestellt ist, die Freundlichkeit mir dieselben zukommen zu lassen.

thon, sowie unzweifelhaft der kohlereiche Saarauer Thon I gegenüber dem voluminösen Zettlitzer Kaolin und ferner im entgegengesetzten, günstigen Sinne der stark kieselsäurehaltige (und zwar in beträchtlich mechanischer Beimengung) Saarauer Thon II. Für den belgischen Thon ist bemerkenswerth, daß er mit dem entsprechenden Schlackenzusatz früher und stärker glasirt als der Grünstädter, wofür die Erklärung in dem beigemengten Sandgehalte des ersteren zu suchen ist. Der Sand, namentlich der feinste, wirkt glasirend; dagegen andererseits erklärt der gleichfalls vorhandene gröbere, körnige, eine Verzögerung der Schmelzbarkeit im Ganzen.

Wir sehen daraus, wie Abweichungen in der pyrometrischen Stellung der Thone theils durch physikalische und theils durch mechanische Verhältnisse bedingt werden, welche gegenüber den Berührungsmitteln der Thone im Feuer entscheidend werden können. Zur endgültigen Vergewisserung ist daher der positive Versuch jedes Mal zu Rathe zu ziehen.

Wiesbaden, den 25. Juni 1873.

CIV.

Ueber den Werth der aus plastischer Kohle verfertigten Wasserfilter; von Julius Müller, Apotheker in Breslau.

Ich hatte früher durch angestellte Versuche nachgewiesen, daß die Entwickelung von Organismen im Trinkwasser beim längeren Stehen theils den schon im Wasser enthaltenen, theils den in der Luft sich befindenden, im Wasser zum Keimen kommenden Sporen zuzuschreiben sey, daß letztere, wie schon längst bekannt, durch Baumwolle abgehalten und die schon im Wasser befindlichen beim längeren Kochen völlig getödtet würden, so daß im vorher luftleer gemachten Kolben hineingebrachtes gekochtes und dann schnell mit Baumwolle lose bedecktes Wasser sich halte, ohne auch nach längster Zeit irgend welche Bildung von Organismen zu zeigen. Werden nun wirklich, wie ja behauptet wird, die Sporen beim Filtriren durch die aus plastischer Kohle verfertigten Wasserfilter zurückgehalten, so muß solches filtrirtes Wasser sich verhalten wie gekochtes, d. h. in einen Kolben gebracht, so daß beim Einfüllen atmosphärische Luft nicht zukommen kann, darf solches Wasser nach schnellem Schließen des Kolbens mit vorher sorgfältig gereinigter Baumwolle auch bei langem Stehen keinerlei Organismen entwickeln. — Leider hat sich dieß durch die angestellten Versuche nicht bestätigt. — Es wurde zu den-

selben ein noch nicht benutztes Wasserfilter einer der renommirtesten Fabriken plastischer Kohle benutzt. Das gewählte Wasser war ein mittelmäßiges Trinkwasser Breslau's, das durch seinen Gehalt an Salpetersäure (100000 Theile enthielten 13,33) und Ammoniak (100000 Theile = 2,91) die Entwickelung von Sporen begünstigte. — Am 10. August stellte ich folgende Versuche an:

Nicht gekochtes und nicht filtrirtes Wasser ließ ich in einen vorher mit Wasserdampf gefüllten, dann erkalteten, also luftleeren Kolben einsteigen, füllte den Hals des Kolbens sofort lose mit durch Aether sorgfältig gereinigter Baumwolle und setzte das Wasser den Sonnenstrahlen aus. Schon am 16. desselben Monats war nach der, immer vorher eintretenden Trübung, der Boden des Kolbens mit einer grünen Protococcusart bedeckt. Es waren also in dem nicht filtrirten angewandten Wasser Sporen, die sich beim Stehen an der Sonne bald entwickelten.

Den zweiten vorher sorgfältig gereinigten Versuchskolben füllte ich zur Austreibung der atmosphärischen Luft mit Kohlensäure und verschloß ihn dann mit einem zweimal durchbohrten Kork; in die eine Oeffnung desselben hatte ich eine an beiden Seiten offene Glasröhre, deren Oeffnung der Ausflußgeschwindigkeit des Kohlenfilters entsprach, gesteckt, in die andere paßte ich die Ausgußröhre des vorher in das betreffende Wasser eingetauchten und in Gang gesetzten Filters. Auf diese Weise hielt ich die atmosphärische Luft ab, denn in dem Maaße als das filtrirte Wasser in den Kolben floß, strömte Kohlensäure aus der anderen Röhre aus, verhinderte also dadurch — namentlich da die Kohlensäure $^1/_2$mal schwerer als die atmosphärische Luft ist, das Eindringen derselben. Nachdem der Kolben auf diese Weise mit dem filtrirten Wasser gefüllt war, verschloß ich den Hals ebenfalls lose mit der gereinigten Baumwolle und setzte diesen Kolben neben dem ersten der Sonne aus. Schon am 17. desselben Monats war der Boden auch dieses Kolbens mit derselben grünen Protococcusart bedeckt.

Um endlich auch hier den Einwand, als könnten die Sporen doch durch die Baumwolle gedrungen seyn und sich im Wasser entwickelt haben, zu beseitigen, füllte ich einen dritten vorher luftleer gemachten Kolben mit eine halbe Stunde lang gekochtem Wasser, verschloß ihn lose mit Baumwolle und setzte ihn wie den ersten und zweiten Kolben der Sonne aus. Dieses Wasser, in welchem die Sporen wirklich getödtet, also beseitigt sind, zeigte auch nach längerer Zeit nicht die geringste Bildung irgend eines organisirten Körpers.

Aus diesen Versuchen geht wohl unzweideutig hervor, daß die in

dem betreffenden Wasser vorhandenen Sporen unbehindert durch das Kohlenfilter durchwandern.

Ließ sich hiernach wohl von vornherein annehmen, daß die so viel besprochenen und eine so große Rolle spielen sollenden Bacterien ebenfalls durch die Kohlenfilter gehen würden, so führte ich doch den directen Beweis dafür: Ich vermischte destillirtes Wasser mit sogenannter Pasteur'scher Flüssigkeit, die voller Bacterien war und ließ nun dieses Wasser durch das vorher sorgfältigst gereinigte, schwach geglühte Kohlenfilter gehen. Leider zeigte sich unter dem Mikroskop jeder Tropfen mit Bacterien reich versehen, anscheinend in derselben Menge, wie in der nicht filtrirten Flüssigkeit. — In einen vorher sorgfältig gereinigten, mit Kohlensäure angefüllten und mit Baumwolle lose verstopften Kolben gebracht, vermehrten sich in dem filtrirten Wasser die mit durchgegangenen Bacterien bald so, daß die anfänglich nur opalisirende Flüssigkeit bald völlig trüb, ja undurchsichtig wurde.

Der Werth der Kohlenfilter beruht demnach nur in dem Zurückhalten grober mechanischer Verunreinigungen, wie Sand, Lehm ꝛc. und bei noch nicht langem Gebrauch wohl auch in der, namentlich der frisch geglühten Kohle zukommenden Eigenschaft, etwa vorhandenen faulen Geruch zu entfernen; nimmermehr aber können, wie vielfach behauptet wird, vermittelst der plastischen Kohlenfilter contagiöse Stoffe aus dem Wasser entfernt werden. (Archiv der Pharmacie, Bd. CCI S. 5.)

CV.

Die gewichtsanalytische Polarisation der Zuckerrübe und einige Verbesserungen der Saftgehaltsbestimmung mittelst Polarisation; von Ferd. Jicinsky.

Mit Abbildungen.

Dieß ist der Titel einer in der Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen (Märzheft 1873 S. 113) erschienenen Schlußarbeit zur „Saftgehaltsbestimmung der Zuckerrübe" desselben Verfassers, dessen erste Abhandlung über Saftgehaltsbestimmung der Zuckerrübe im polytechnischen Journal Bd. CCVI S. 387 (erstes Decemberheft 1872) veröffentlicht worden ist. Wir lassen nun den zweiten Theil der Abhandlung im Auszuge folgen:

Der Verfasser nennt die Polarisation der Zuckerrübe zum Zwecke seiner Saftgehaltsbestimmungen: „Methode mit gewichtsanalytischer Polarisation der Zuckerrübe."

Seine fortgesetzten Arbeiten über diesen Gegenstand waren dahin gerichtet, eine Verbesserung der Manipulation, namentlich was Zeitbedarf anbelangt, zu bezwecken; und zwar bezogen sich die Untersuchungen auf:

1) die Polarisation des Rübensaftes;
2) die Präparation des Rübenbreies;
3) die Auslaugung desselben;
4) die Decantation und Filtration des Macerationssaftes, und
5) die Polarisation desselben.

Ad. 1. In der ersten Abhandlung hat der Verfasser angerathen, die Rübensaftpolarisation stets mit Abwägung des Normalgewichtes, also durch directe Arbeit und nicht nach dem Volumen zu bestimmen, um über die Genauigkeit der Resultate sicher zu seyn. Folgende Versuchstabellen beweisen aber, daß auch die volumetrische Polarisation ganz genau ist und mit der directen Polarisation bis auf 0,10 Proc. Differenz im Maximum übereinstimmt. In der Tabelle I wurde die Polarisation der Wägung dreimal mit verschiedenen Partien des Preßsaftes ausgeführt. Es zeigen sich unter den Resultaten Fehlergrenzen ebenfalls bis zu 0,10 Proc., so zwar, daß man die volumetrische Polarisation als vollkommen genau adoptiren kann:

I. Rübensäfte.

Nr.	Polarisationen			
	Mit Abwägung des Normalgewichtes			Maaßanalytische Polarisation
1	13,70	13,80	13,70	13,70
2	13,60	13,60	13,60	13,67
3	13,40	13,50	13,40	13,50
4	12,70	12,70	12,70	12,70
5	12,20	12,30	12,20	12,20

II. Diffusions-Dünnsäfte.

Nr.	Polarisationen	
	direct	volumetrisch
1	4,00	4,10
2	5,10	5,12
3	3,00	3,08
4	3,50	3,50

III. Diffusions-Dicksäfte.

Nr.	Polarisationen	
	direct	volumetrisch
1	6,75	6,78
2	8,40	8,45
3	7,80	7,82
4	7,00	7,00

Ad. 2. Ein wichtiger Umstand ist die Egalität des Rübenbreies. Es empfiehlt sich, den geriebenen Brei vor der Untersuchung sorgfältig zu mischen. Zur Egalität des Breies trägt namentlich seine Feinheit viel bei. Der Verfasser empfiehlt somit das gewöhnliche Reibsel noch einmal in einer Hackmaschine zu behandeln oder ein Reibeisen anzuwenden, dessen Maschen nur $^1/_4$ so groß sind als die eines gewöhnlichen Reibeisens.

Ad. 3. Hinsichtlich der Auslaugung hat der Verfasser den Grundsatz aufgestellt: „Es genügt stets eine zweimalige kalte Auslaugung, eine dritte kann höchstens den Zweck einer Controluntersuchung verfolgen."

Diese Behauptung bedarf insofern einer Berichtigung, als sie nicht für alle Fälle Gültigkeit haben kann. Die Erfahrung hat gelehrt, daß von schwachen und von saftreichen Rüben die Maceration leichter erfolgt als von saftarmen oder von Rüben mit concentrirten Säften. Bei den letzteren namentlich genügt eine zweifache kalte Auslaugung selten.

In folgenden sechs Fällen ist ein und dieselbe Rübe mit kalter Auslaugung zweimal und viermal, dann mit warmer Auslaugung zweimal und viermal behandelt worden. Die Tabelle IV zeigt die entsprechenden Polarisationsresultate. Zur kalten Auslaugung diente Wasser von 14 — 17° C., für die warme von 60 — 80° C. Da die warme Maceration stets mit Diffusion verbunden ist, so war bei letzterer eine vollständige Erschöpfung möglich.

IV. Macerationsversuche.

Nr.	Rübe		Rübenbreipolarisationen				Anmerkung
			kalte Auslaugung		warme Auslaugung		
	Sach.	Pol.	2mal	4mal	2mal	4mal	
1	14,00	12,14	11,00	11,00	11,80	11,75	frische Rübe
2	13,00	12,20	12,80	—*	12,80	13,40	unegaler Brei
3	12,60	11,92	11,77	11,00	11,00	11,00	frische Rübe
4	13,00	11,83	10,50	10,70	10,70	10,65	
5	11,40	8,76	8,00	8,00	8,00	8,00	alterirte Winterrübe
6	13,16	9,50	8,40	8,40	8,50	8,50	

In Nr. 2 ist die Breiprobe entnommen worden von Brei, der vorher nicht gemischt worden ist, um die Fehler zu zeigen welche hierdurch entstehen müssen. Die Polarisation von Rübenbrei fiel daselbst sogar höher aus als die des Durchschnittssaftes.

Dieser Versuchsreihe zufolge ist die Auslaugung so anzuwenden, wie sie eben das Alter und die Beschaffenheit der Rübe erfordert. In den meisten Fällen wird also die viermalige kalte oder die doppelte warme Auslaugung angewendet werden.

In folgender Tabelle V ist der berechnete Saftgehalt nach den vier Auslaugungen von den Rüben Nr. 3, 4, 5 und 6 (Tab. IV) verzeichnet, um die Differenzen ersichtlich zu machen. Die fünfte Rubrik enthält den Durchschnitt der vier vorhergehenden. Die sechste endlich, die gleichzeitige Saftbestimmung nach Stammer-Grouven durch Trockenprobe von Saft und Rübe.

V. Saftgehalts-Tabelle.

Rübe-Nr.	1	2	3	4	5	Saftgehalt nach Stammer
	Saftgehalt mittelst Polarisation					
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
3	—	92,28	92,28	92,28	92,28	97,75
4	88,75	90,44	90,44	90,02	89,70	95,06
5	91,32	91,32	91,32	91,32	91,32	95,00
6	88,42	88,42	89,47	89,47	88,95	96,31

* Die Untersuchungen unausgefüllter Rubriken sind mißlungen.

Die Differenzen zwischen der Saftbestimmung nach Jicinsky und Stammer betragen hier im Durchschnitte 4 — 5 Proc.

Eine interessante Erscheinung ist die, daß Jicinsky's Saftbestimmung für die heurige Rübe selten über 92 Proc., im Maximum auf 94 Proc. und 95 Proc. heraufkam. Merkwürdigerweise stimmt in der Regel ein Saftgehalt von 91 — 92 Proc. nach Jicinsky mit 95 Proc. nach Stammer, wie dieß auch die vorigen Beispiele nachweisen. Ein Saftgehalt über diese Grenze (92 Proc.) zeigt aber nach Stammer's Bestimmung schon 96 — 97 Proc. — Das Minimum des Saftgehaltes nach Stammer war im Laufe der ganzen Campagne 92 Proc.

Es dürfte sich in wichtigen Fällen eine zweimalige Durchführung der Saftbestimmung mit Polarisation empfehlen: einmal mit kalter, einmal mit warmer Auslaugung. Beide Untersuchungen müssen sich dann gegenseitig controlliren, und stimmen sie nicht, so gilt ihr Durchschnitt.

Ad. 4. Zur Filtration und Decantation dient der Apparat Fig. 1, dessen Anwendung schon in der ersten Abhandlung erklärt worden ist.

Die Trichteröffnung wird am besten mit einem kleinen Leinwandconus oder noch besser Platinconus geschlossen.

Verfasser hat zuerst angerathen, die Rübenfasern während des Aufgießens auf das Filter möglichst im Becherglas zurückzuhalten. Diese Operation ist etwas zeitraubend.

Man kann besser eine Partie des Breies mit überfließen lassen; derselbe wird vom Conus aufgehalten und nachdem aller Saft abgesaugt ist, kann vom Trichter sämmtlicher Brei wieder in's Becherglas behufs der folgenden Auslaugung zurückgebracht werden. Dieß ist namentlich beim Platinconus weit leichter und reiner durchzuführen. Sind aber einige Fragmente vom Trichter durchaus nicht zu beseitigen, so muß deren Maceration im Trichter selbst geschehen, wobei man jeden Abguß einige Minuten am Filter stehen läßt, bevor er abgesaugt wird. Das Aufschäumen der Filtrate beseitigt eine Nase am Trichterrohr, von welcher alle Flüssigkeiten auf die Röhrenwand hinabgleiten können. (Fig. 1 d.)

Ein Versuch, die ganze Maceration in den Trichter b zu verlegen, mißlang. Die Auslaugung ist nämlich unvollständig, die Filtration schwierig.

Bei Anwendung von Leinwandconusen muß für jede Untersuchung ein neuer Conus gewählt werden, weil sich die Poren mit Mark verlegen und eine spätere Filtration unmöglich machen.

Ad. 5. Eine genaue volumetrische Zugabe vom Auslaugwasser, wie sie zuerst angegeben wurde, ist durchaus überflüssig. Man gibt ein ganz beliebiges Wasserquantum in getrennten Portionen, jedoch mit der

Vorsicht auf, daß das Filtrat etwa zu 90 — 95 Kub. Centim. heranwachse. Das letztere muß jedenfalls gemessen werden, wozu die Meßröhre a (Fig. 1) angebracht ist, um die Verdünnung zu messen und darnach die Polarisation zu vervielfachen, resp. zu corrigiren.

Die warme Auslaugung erfordert vor der Polarisation eine Abkühlung des Filtrates. Um die Zeit zur Abkühlung zu sparen, stellt man schon während der Filtration die Meßröhre a in einen Kühlcylinder (Figur 1).

Ein anderer Theil der Arbeiten ist den weiteren Untersuchungen über die Saftgehaltsbestimmung mittelst der Trockenprobe gewidmet worden. Das Verhalten von Rübenbrei während der Trocknung im Luftbade ist in der ersten Abhandlung angegeben worden. Etwas Aehnliches gilt von der Trockenprobe des Rübensaftes.

Der Verfasser hat Rübensaft bei 100°, 105°, 110° und 115° C. getrocknet und gefunden, daß schon bei 105° Temperatur eine trockene Destillation begann. Bei 115° C. ging dieselbe bereits in eine Verkohlung über; eine Constanz des Trockengewichtes war nicht mehr zu erreichen und die Trockensubstanz sank tief unter das wahre Resultat. Aus diesem Grunde sollen Saftproben bis zur oberflächlichen Trockene bei 100° C. getrocknet werden, um dann die weitere Temperatur auf 80 bis 90° C. zurückzusetzen.

Deßgleichen hat der Verfasser, ebenso wie bei Rübenbrei, qualitative Untersuchungen des Gasgehaltes von Rübensaft vorgenommen, und zwar

1) durch Beobachtung des Gasstromes, welcher in den Saftproben bei warmer Stubenluft sich entwickelt,

2) durch directen Nachweis mit Aetzbarytlösung, wo in einer Vorlage aus den Destillationsproducten von Saft ein starker Niederschlag von kohlensaurem Baryt schon nach dem Aufsteigen der ersten 20 — 50 Luftblasen entstand,

3) nach der Abnahme der Luftleere, welche in einem saftgefüllten Kolben erzeugt und mittelst eines Manometerrohres beobachtet wurde.

Läßt sich nun einerseits gegen die Richtigkeit der Trockenprobe die schwache Destillation einwenden, sowie die Gasentwickelung während des Trockenprocesses, so ist andererseits auch der Umstand hervorzuheben, daß bei mäßiger Trocknung die Saftproben niemals ihren ganzen Wassergehalt verlieren, also eine zu hohe Trockensubstanz zeigen, so zwar daß die letztere als ein ganz modificirtes Resultat auftritt. Beides behaftet die Saftgehaltsbestimmung der Trockenprobe mit einem doppelten Fehler.

Zum Schluß theilt der Verfasser zwei Tabellen mit, welche die

Beziehungen verschiedener Trockenmethoden und deren Saftbestimmung charakterisiren sollen.

Folgende Tabelle VI enthält die Angaben dreier Trockenmethoden desselben Saftes, und zwar wurde die erste Probe im Porzellantiegel mit präparirten Quarzsand [145] zunächst bis zu einem zähen Brei getrocknet, dann mittelst Glasstab mit dem Sand verknetet und nach vollständiger Trocknung gewogen.

Die zweite Probe im Platinschälchen ist ohne andere Hülfsmittel allein getrocknet, jedoch mit absolutem Alkohol mehreremale behandelt und ebenso oft wieder getrocknet worden. Filtrationssäfte, Zuckerlösungen und namentlich die Deckkläre bilden nämlich im Trockenrückstand eine glänzende glasige und spröde Schichte, welche ihre letzten Wasseranntheile hartnäckig zurückhält, die sich ohne andere Gewichtsverluste nicht beseitigen lassen. Dasselbe gilt vom Rübensaft. Jedoch kann eine wiederholte Behandlung mit Alkohol die Entwässerung vervollständigen.

Die dritte Rubrik enthält die Trockenproben ohne Sand und Alkohol mit freier Trocknung im Platintiegel, die vierte die Trockensubstanz der Rübe und die folgenden den berechneten Saftgehalt für jede Trockenprobe und den Durchschnittssaftgehalt aus den vorangehenden Rubriken. Jede Trocknung geschah, wie früher angegeben, anfangs bei 100°, später bei 80 — 90° C.

VI. Trockenproben.

Nr.	Saft-Wassergehalt (getr.)			Wassergehalt der Rübe Proc.	Hieraus berechneter Saftgehalt			
	mit Sand Proc.	mit Alkohol Proc.	frei in Platinschälch. Proc.		1	2	3	im Durchschnitt
1	89,38	89,08	89,28	84,84	94,91	95,23	95,00	95,06
2	88,50	87,82	88,44	85,24	96,31	97,06	96,38	96,58
3	87,26	87,10	87,16	81,77	93,70	93,88	93,81	93,79
4	87,60	87,22	87,09	85,33	97,40	97,83	97,97	97,73

Die Tabelle liefert den Nachweis, daß die Trockenprobe mit Sand immer einen höheren Wassergehalt gibt als die übrigen Trockenmethoden.

Zur Vergleichung der üblichen Saftgehaltsbestimmungen dient endlich

[145] Die Präparation geschieht durch mehrmalige Behandlung mit Salzsäure in der Wärme, nachheriges Auswaschen bis zur neutralen Reaction und Ausglühen. Vor jeder Probe mit Sand habe ich den Tiegel sammt Inhalt bei 100° getrocknet und dann erst den Saft zugegeben.

die Tabelle VII. Darin ist durchgeführt die Saftbestimmung mittelst Polarisation, nach der Trockenprobe und nach dem Gehalte an trockenem Mark. In derselben Reihenfolge finden sich die Resultate unter den Rubriken 1, 2, 3. Die vorhergehenden Rubriken enthalten die entsprechende Polarisation und den Wassergehalt von Saft und Rübe sowie auch den Gehalt an Mark (für die Fälle Nr. 1, 2, 3.) Die letzten zwei horizontalen Reihen 4 und 5 weisen in der 5. Rubrik nicht den Markgehalt, sondern den Gehalt an Cellulose nach, welcher durch Digestion mit Wasser, Essigsäure Alkohol und Aether aus dem Restgewicht gefunden worden ist.

Zur Untersuchung des Markgehaltes dienten große Quantitäten ausgekochten Wassers und eine 5 — 8 malige Maceration.

Der Verfasser empfiehlt folgendes Auslaugverfahren.

Die Rübe wird mit Wasser macerirt und das jeweilige Wasserquantum ziemlich rasch mittelst einer Pipette (Fig. 2) beseitigt. Wenn sich nämlich die einfache Decantation nicht mehr fortsetzen läßt, wird das mit schütterer Leinwand verkleidete Mundstück a der Pipette in die Flüssigkeit gesteckt und nun abgesaugt. Die Rübenfasern, welche sich da anhängen, können abgespritzt werden. Diese Manipulation ist etwas rascher und bequemer als die Filtration großer Wassermassen über ein kleines Filter, weil sich hier die Filtration auf einen kleinen Rest von einer fortgesetzten Decantation beschränkt.

VII. Saftgehaltsbestimmungen mittelst Polarisation mit Trockenprobe und nach dem Markgehalte.

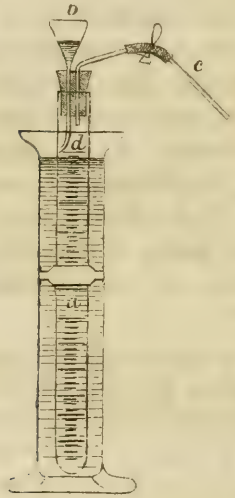
Nr.	Saft		Rübe		Mark oder Rohfaser Proc.	Saftgehalt		
	Polar. Proc.	Wasser Proc.	Polar. Proc.	Wasser Proc.		1	2	3
1	9,50	88,50	8,40	85,24	4,41	88,42	96,31	95,59
2	11,12	87,20	—	81,77	5,54	—	93,77	94,46
3	11,50	87,60	10,78	85,33	3,63	93,73	97,40	96,37
4	13,20	85,54	12,10	82,10	1,26*	91,66	96,09	—
5	11,70	87,28	11,20	83,59	1,42	95,72	95,77	—

* Märker fand den Gehalt der Zuckerrübe an Holzfaser zu 1,30 Proc., Grouven zu 2,90 Proc., Stammer zu 3,40 Proc. und Scheibler sogar zu 3—4,60 Proc. Mit Berücksichtigung der letzteren hohen Angaben nähert sich die Saftbestimmung nach Stammer mehr einer indirecten Bestimmungsweise zufolge des Gehaltes an reiner Holzfaser, als der indirecten Methode nach dem Markgehalte.

Die in Tabelle VII verzeichneten Vergleichsziffern bestätigen abermals, daß die Trockenprobe den höchsten Saftgehalt angibt, und selbst die indirecte Bestimmung mittelst Markgehalt hat niedrigere Ziffern aufzuweisen. Eine regelmäßige Relation der Differenzen ergibt sich nicht. Für die Zwecke der vorliegenden Arbeit sind die bestehenden Saftbestimmungsmethoden hinreichend erwogen.

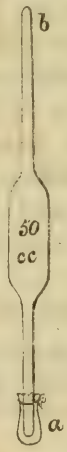
Der Verfasser empfiehlt schließlich seine Saftgehaltsbestimmung mittelst Polarisation einer weiteren Durcharbeitung und behauptet, daß nach den gemachten Erfahrungen dieselbe sowohl nach Princip als Durchführung für die Praxis der Zuckerfabrication brauchbarere Resultate liefern wird.

Fig. 1.



Apparat zur Saftbestimmung der Rüben.

Fig. 2.



Miscellen.

Eine neue Industrie. (Fabrication von Mineral-Schmieröl in Amerika.)

Die Fabrication von Mineral-Schmieröl hat in Amerika eine solche Bedeutung erlangt, daß es auch für uns nöthig wird, derselben Aufmerksamkeit zu schenken, da auch in Europa der Verbrauch von Mineral-Schmieröl täglich wächst. Die Mineral-Schmieröle werden in Amerika schon seit 10 Jahren angewendet und haben fast alle anderen Schmiermittel verdrängt; selbst im Süden, wo man der großen Hitze wegen bisher Fette anwandte, hat man diese verlassen. Den Grund zu dieser jetzt sehr bedeutenden Industrie gaben die schweren Oele (von 0,87—0,88) von Westvirginien, welche im natürlichen Zustande verwendet werden konnten. Als im Jahre 1860 an

den Ufern des Alleghany bei Tarent die erste Erdöl-Quelle entdeckt wurde, versuchte man zwar auch Schmieröl daraus zu fabriciren, allein das Oel war zu leicht dazu (0,81—0,84).

Im Jahre 1864 wurde die erste Schmieröl-Quelle am Ohio bei Smithsferry entdeckt und bald darauf der große District von Parkersburg, welche es nun möglich machten, in großem Maaße Petroleum als Schmieröl zu verwenden. Zuerst wurde das virginische Erdöl im Naturzustande verwendet, nachdem es gereinigt war. Der zunehmende Verbrauch steigerte aber den Preis so sehr und das schwere Oel nahm so rasch ab, daß man an eine andere Behandlung der Sache denken mußte: es begann die Fabrication. — Durch sorgfältiges Studiren der Erdöle gelang es, unter Beimischung von thierischen und Pflanzenfetten Schmieröle herzustellen, die für jeden Bedarf genügen, und, was die Hauptsache ist, man kann dieselben in jeder Menge und stets gleichmäßig herstellen.

Der Verbrauch an Mineral-Schmieröl wird von der „N.-Y. Handelsztg.", welche einen sehr interessanten Bericht über diesen Gegenstand bringt, allein bei den Eisenbahnen auf 300,000 Faß jährl. angegeben oder 5 Faß per engl. Meile. Das neue Fabricat hat ganz dieselben guten Eigenschaften, wie das Naturöl: es harzt nicht, bleibt absolut säurefrei, ist gegen Hitze und Kälte weniger empfindlich als Pflanzenöl und verbraucht sich, ohne harzige Rückstände zu lassen; es unterscheidet sich nur darin vom natürlichen, daß es keinen so hohen Kältegrad aushält. Dafür hat es aber auch den Vortheil, bei großer Hitze nicht so dünn zu werden, wie jenes. Auf den Eisenbahnen verbrauchen z. B. die Frachtgesellschaften, welche mit eigenen Wagen den Güterverkehr nach Californien und dem Süden besorgen, allein 25,000 Faß jährlich.

Die größte Fabrik von Mineral-Schmieröl ist die der Eclipse Company (welche auch in Europa durch die Herren Wirth, Kühner u. Comp. in Frankfurt a. M. vrrtreten ist), deren in Wien ausgestellte Oele einiges Aufsehen erregt haben. Diese Fabrik ist so großartig eingerichtet, daß sie täglich 1000 Faß Schmieröl liefern kann, also allein mehr als den sämmtlichen Bedarf aller amerikanischen Eisenbahnen; sie hat ihre eigenen Quellen und kann somit stets in gleicher Güte und Menge liefern. Sie fabricirt 7 verschiedene Schmieröle nach dem jeweiligen Bedarf, nämlich Eisenbahnwagen-Oel für den Norden, deßgl. für den Süden, ein besonderes Oel für die Locomotiven, für Schnellzüge, für Spindeln, feine Instrumente u. s. w., so daß für jedes vorkommende Bedürfniß und alle vorkommenden Verhältnisse gesorgt ist. Die Preise sind natürlich entsprechend und gegenüber Rüböl außerordentlich gering. Den Eisenbahnen und Fabriken ist somit geboten, was sie brauchen: ein gutes billiges Oel, das in stets gleicher Qualität und jeder Quantität zu haben ist. (Arbeitgeber, 1873, Nr. 843.)

Howard's Wasserröhren-Dampfkessel,

der von vielen Seiten belobt, von Sachverständigen empfohlen und zuletzt im Engineering vom 6. Juni d. J. als inexplosibel (safe and sure boiler) gepriesen wurde, hat nach dem Engineering vom 13. Juni d. J. (S. 431) die gerühmte Eigenschaft des Nichtzerspringens leider nicht bewährt! In den ersten Tagen dieses Monats (wahrscheinlich am 6. Juni), explodirte nämlich ein solcher Kessel in der Thames-Tunnel Reis-Mühle (London), und veranlaßte außer allerlei Unfällen namentlich den Tod des Heizers.

Das Verdict der Jury, welche die Explosionsursache zu ermitteln hatte, constatirte den Tod des Heizers als eine Folge des Verbrühens (scalding) durch das ausgeströmte heiße Wasser und gab Constructionsschwäche, zu geringe Widerstandsfähigkeit (weakness in construction) als Grund der Zerstörung an.

Hr. Howard wies nach, daß der fragliche Kessel nur mit einem Drucke von 150 Pfd. per Quadratzoll (10 Atmosphären) gearbeitet habe und vorher mit 500 Pfd. per Quadratzoll (33 Atmosphären) unter Anwendung von kaltem Wasserdruck probirt worden sey und versicherte auch, daß er bis jetzt circa 700 Röhrenkessel seiner Construction geliefert habe, ohne daß irgendwo die Explosion eines derartigen Kessels stattgefunden habe. Er konnte jedoch dem Ausspruch der Jury, daß der explo-

dirte Kessel Fehler in der Röhrenschweißung habe erkennen lassen, in keiner anderen Weise begegnen, als daß er behauptete, es müsse der Kessel beim Aufladen oder Abladen, überhaupt beim Transporte, durch heftige Stöße beschädigt worden seyn. Diese Thatsache, die man auch in Deutschland sehr oft wahrnehmen kann, läßt es sehr rathsam erscheinen, die Wasserdruckprobe vor der Inbetriebnahme des Kessels unter allen Umständen zu wiederholen, wenn die zulässige Belastung der Sicherheitsventile (nach Anweisung des Hrn. Handelsministers vom 11. Juni 1871) mit Hülfe des amtlichen Control-Manometers, nach Maaßgabe der genehmigten Dampfspannung, regulirt wird. Prof. Rühlmann. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1873, Nr. 25.)

Kieselguhr zur Umhüllung von Dampfröhren.

Im Mannheimer Bezirksverein deutscher Ingenieure gab Hr. Hilt einen Bericht über die von Refardt u. Comp. in Braunschweig empfohlene Anwendung von Kieselguhr (die im Braunschweigischen in großen Lagern vorkommende Infusorienerde) zur Herstellung von Wärme-undurchlässigen Schichten, wie solche bei Eis- und Lagerkellern, zu Wandungen für feuerfeste Behälter, zur Bedeckung von Dampfkesseln, Umhüllung von Dampfleitungsröhren u. s. w. gebraucht werden. Referent knüpfte an eine von ihm in einer früheren Sitzung angeregte Discussion über die Zweckmäßigkeit der Einhüllung von langen Dampfleitungen in feuchten Schächten mittelst Sägemehl an und bemerkte dabei, daß die damals geäußerte Befürchtung etwaiger Selbstentzündung des feuchten Sägemehles sich als grundlos erwiesen, indem eingehende Versuche des Hrn. Dr. Stahlschmidt constatirt hätten, daß dazu mindestens eine Temperatur von 180° C. erforderlich sey. Nach dem vorliegenden Circular sey Kieselguhr ein noch schlechterer Wärmeleiter als selbst trockene Steinkohlenasche, und komme hierin der Flachsschebe nahezu gleich. Ein anderer Vorzug sey ihre außerordentliche Leichtigkeit. Während ein Kubikmeter trockener Erde 1500 bis 2050 Kil. und ein Kubikmeter trockener Steinkohlenasche 650 bis 675 Kil. wiege, sey das Gewicht eines gleichen Volumens Kieselguhr nur 345 bis 413 Kil. Daß letztere nicht entzündlich und selbst im stärksten Feuer unveränderlich sey, sowie gegen das Eindringen von Ratten und Mäusen schütze, sichere ihr in vielen Fällen den Vorzug vor Flachsschebe, Lohe, Torf, Sägespänen und ähnlichen Materialien, mit denen sie sonst bezüglich der Wärmeleitung auf gleicher Stufe stehe. Was die Anwendung der Kieselguhr zur Umhüllung von Dampfleitungsröhren betrifft, so glaubte Referent, daß sich hierzu eine Mischung derselben mit Leinsamenabsud sehr eignen werde. Der Preis der Kieselguhr bester Qualität stellt sich pro Waggon von 100 Centner auf 40 Thlr., von der zweiten Sorte auf 20 Thlr.

Hr. Dr. Hasenclever knüpfte hieran die Bemerkung, daß er kaum ein schlechter die Wärme leitendes Mittel kenne als den Gyps, welcher bei der Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen in sehr feiner krystallinischer Form zurückbleibe. Derselbe werde sich zur Einhüllung von Dampfröhren besonders eignen, und stelle die Rhenania solchen zu etwaigen Versuchen gern bereit. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1873, Bd. XVII S. 181.)

Außerordentlich starke schmiedeeiserne Maschinen-Wellen.

Die stärksten schmiedeeisernen Maschinen-Wellen dürften die Schrauben der neuesten Dampfer (Japan und China mit Namen) der Pacific-Mail-Steam-Ship Comp. besitzen und werden diese zugleich die größten Stücke ihrer Art seyn, welche jemals durch Schmieden hergestellt wurden.

Die Welle des Dampfers Japan hat bei 39 Fuß 8 Zoll (12,09 Meter) Länge ein Gewicht von 78520 Pfd.; die Welle des Dampfers China hat bei 37 Fuß 3 Zoll (11,35 Meter) Länge ein Gewicht von 60400 Pfd. Die Durchmesser (an der dicksten Stelle) jeder der beiden Wellen werden zu 38½ Zoll (978 Millimeter) in unserer Quelle angegeben.

Wir können diese Angaben nicht ohne die Bemerkung anführen, daß derartige

Arbeitsstücke geradezu unmöglich wären, hätte der Engländer Nasmyth in Patricrof bei Manchester nicht i. J. 1838 den Dampfhammer erfunden. Prof. Rühlmann. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1837 Nr. 25.

Härten des Werkzeugstahles.

Im Bezirke der königl. preuß. Bergwerksdirection zu Saarbrücken sind in den Schmieden und Reparaturwerkstätten zwei von dem Chemiker Kulicke in Berlin (nicht patentirt) erworbene Geheimmittel in Gebrauch gekommen, welche sich sehr gut bewähren. Das eine Mittel dient zur Wiederherstellung verdorbenen, beziehungsweise verbrannten Stahles und hat folgende Zusammensetzung: 12 Loth Weinsäure, 60 Loth Leberthran, 4 Loth Kohlepulver, 16 Loth Beinschwarz, 20 Loth Rindstalg, 10 Loth Kaliumeisencyanür und 6 Loth gebranntes Hirschhorn. Diese Ingredienzen bilden, gepulvert und gemischt, eine schwarze teigartige Masse, welche in einer Büchse neben dem Schmiedeherde aufbewahrt wird. Der verdorbene Stahl wird kirschrothglühend gemacht, auf dem Amboß etwas ausgeschmiedet, in das Mittel eingetaucht und sodann in Wasser vollständig abgekühlt. Diese Manipulation genügt, um verdorbenen Stahl wieder so umzuwandeln, daß er alle Eigenschaften eines brauchbaren Stahles besitzt, wie die zahlreichen Versuche in der Centralschmiede zu Louisenthal unzweifelhaft bewiesen haben. Das Kulicke'sche Mittel liefert einen ausgezeichnet harten Werkzeugstahl, weßhalb es auch mit Vortheil zur Härtung weicherer, beziehungsweise durch den Gebrauch weich gewordener Stahlsorten angewendet wird. In der Centralschmiede werden beispielsweise die Stahlmeißel und Sägeblätter mit dem Mittel gehärtet, wobei dasselbe Verfahren angewendet wird, wie bei dem verdorbenen Stahle. Das Mittel entspricht nach den zweijährigen Erfahrungen der Centralschmiede vollkommen seinem Zwecke und ist besonders für größere Werkstätten, bei welchen ein bedeutender Consum an Werkzeugstahl stattfindet, empfehlenswerth. Es stellt sich aber allerdings in der Beschaffung seiner Bestandtheile etwas theuer. — Das zweite Mittel des Chemikers Kulicke dient zum Härten von weichem Gußeisen und besteht aus Urin (10 Eimer), Schlämmkreide (5 Pfd.) und Kochsalz (4 Pfd.) Weiches Gußeisen in rothglühendem Zustande in das Mittel eingetaucht und dann abgekühlt, verwandelt sich an der Oberfläche in Hartguß. Es hat bisher nur zum Härten kleinerer Gegenstände aus Gußeisen, wie z. B. Radbüchsen, Lagerschalen ꝛc. Anwendung gefunden. Bei einem größeren Versuche in der Centralschmiede entwickelten sich übelriechende Gase in solchem Maaße, daß den Arbeitern der Aufenthalt in der Werkstatt unmöglich wurde. Da die Versuche mit dem letzteren Mittel nur vereinzelt dastehen, läßt sich über seine Bedeutung noch kein festes Urtheil abgeben. (Circular der chemischen Fabrik Eisenbüttel.)

Feuerfestes Futter für Kupol- und Flammöfen, nach Snelus.

Das von Snelus vorgeschlagene Ofenfutter besteht aus Kalk oder Magnesia oder einer Mischung beider (mit oder ohne Zusatz von etwas Eisenoxyd.) Der Raum zwischen dem Futter und dem Ofengemäuer wird mit einer Mischung von Kalk und Kohksstaub in der Weise ausgefüllt, daß nach den Ziegeln hin mehr Kohle, nach dem Futter hin mehr Kalk kommt. (Englisches Patent.) (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1873, Nr. 20.)

Ueber Entschwefelung der Kohks.

In der Versammlung des Bezirksvereines deutscher Ingenieure an der Lenne vom 26. Januar d. J. theilte Hr. Dr. Hofmann die von ihm gemachte, für die Eisenhüttenpraxis wichtige Entdeckung mit, daß der Schwefelgehalt der Kohks durch einen Zusatz von saurem Chlormangan bei dem Ablöschen der ersteren vollständig entfernt werde, indem dabei die Bildung von Schwefelwasserstoff erfolgt, und

Mangan mit etwas Chlormangan als gern gesehener Zusatz in den Kohks zurückbleibe. Diese Entschwefelung könne von den Kohksbrennereien erzielt werden, wenn sie in einem kleineren Bleireservoir die Lösung von saurem Chlormangan herstellten und von da in die Wasserbassins je nach dem nöthigen Zusatz ablaufen ließen.

Es wurde sofort von mehreren Seiten die Bereitwilligkeit geäußert, Versuche im Großen anzustellen und noch bemerkt, daß ein größeres rheinisches Puddelwerk schon seit längerer Zeit eine Chlormanganlauge, welche mit kalkspathhaltiger Blende abgestumpft sey, also eine Doppelverbindung von Chlormangan und Chlorcalcium enthalte, wahrscheinlich für den gleichen Zweck verwende. Letztere Substanz käme in fester Form in den Handel und enthalte 40 Proc. Chlorcalcium. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1873, Bd. XVII S. 184.)

Gasbereitung aus Petroleumäther.

Die chemische Fabrik Eisenbüttel in Braunschweig macht auf diesen Gegenstand wiederholt aufmerksam. Die dazu dienenden transportablen Apparate (ursprünglich amerikanisches Patent) sind in neuester Zeit in Deutschland vervollkommnet worden und die genannte Fabrik empfiehlt dieselben nach ihren eigenen Erfahrungen auf's wärmste. Die Apparate sind leicht und sicher zu handhaben, sind einfach und billig, erzeugen ein Gas von hoher Leuchtkraft, brauchen keinen besonderen Wärter und erfordern wenig Zeit zur Bedienung; die Betriebskosten sind sehr gering. Die Gaserzeugung geschieht ganz auf kaltem Wege ohne Feuer, daher die gänzliche Gefahrlosigkeit, welche auch alle mit dem Apparate bekannten Feuerversicherungs-Gesellschaften anerkennen, so daß sie eine Erhöhung der Prämien nicht verlangen. Polizeiliche Genehmigung zur Aufstellung der Apparate ist nicht nöthig. Eine Hauptbedingung für eine dauernd gleichmäßige Leistung ist allerdings die gute Qualität des Petroleumäthers und hat daher die Fabrik Eisenbüttel besondere Einrichtungen zur Herstellung eines zweckentsprechenden leichtflüssigen Aethers, welcher stets am Lager ist, getroffen. Der Apparat complet, excl. Röhrenleitung, kostet:

Nr. 1	für	10— 15	Flammen Thlr. 132
Nr. 2	für	15— 25	Flammen Thlr. 175
Nr. 3	für	25— 35	Flammen Thlr. 220
Nr. 4	für	35— 45	Flammen Thlr. 250
Nr 5	für	45— 60	Flammen Thlr. 275
Nr. 6	für	60— 80	Flammen Thlr. 330
Nr. 7	für	80—110	Flammen Thlr. 320
Nr. 8	für	110—150	Flammen Thlr. 500.

Außer in der Gummiwaaren-Industrie findet die große Lösungsfähigkeit der Petroleum-Benzine in der Textilindustrie vielfach Verwendung. So namentlich in großem Maaßstabe zur Entfettung von Stoffen, Wolle ꝛc.: auch hierfür fertigt die Fabrik Eisenbüttel eine besondere, nicht zu leichtflüchtige, jedoch völlig rückstandfreie Sorte, deren Anwendung erheblich weniger Verlust bringt als die seither angewandten leichteren Benzine. (Circular der chemischen Fabrik Eisenbüttel.)

Verfälschung des Pfeffermünzöles mit Ricinusöl und Weingeist.

Das amerikanische Pfeffermünzöl wird seit einiger Zeit in bisher unerhörter Weise mit Ricinusöl und Weingeist verfälscht. E. B. Shuttleworth berichtet darüber Folgendes:

„Ein Großhandlungshaus, welches eine Quantität amerikanisches Pfeffermünzöl gekauft hatte, schloß aus einer damit angestellten Probe — Befeuchten von Papier mit demselben und Erwärmen des Papieres, wobei ein Fettfleck hinterblieb —, daß es fettes Oel enthalten müsse, sistirte daher den Weiterverschleiß und schickte mir das Oel (etwa 55 Pfund), um es einer Rectification (mit Wasser) zu unterwerfen. Ich bekam 18 Pfund öliges Destillat, welches sich als untadelhaftes Pfeffermünzöl erwies. Der Rückstand wog 21 Pfd. und war Ricinusöl. Die Summe beider von 55 abgezogen,

bleiben 16 Pfund, welche aus Weingeist bestanden, der natürlich mit in das wässerige Destillat übergegangen war. Das Falsificat enthielt also in 100:

32,72 Pfeffermünzöl,
38,18 Ricinusöl,
29,10 Weingeist

100,00.

Eine eigens in diesem Mengenverhältniß bereitete Mischung unterschied sich im äußeren Ansehen, Geruch und Geschmack nicht merklich vom reinen Oele; ihr specifisches Gewicht war nur unbedeutend niedriger, nämlich 0,894 bei + 15° C.; auch verhielt sie sich gegen Jod wie das reine Oel, und in Weingeist von 0,833 spec. Gewicht löste sie sich vollständig auf." (Aus dem American Journal of Pharm., April 1872, durch die Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie.)

Matter Firniß.

Zu manchen Zwecken braucht man Firnisse, die nicht glänzend, sondern matt auftrocknen, so z. B. für die Negativretouche, für transparente Stereoskop-Glasbilder u. s. w.

Solche Firnisse stellt man durch Vermischen von Harzlösungen mit solchen Flüssigkeiten dar, in denen allein die Harze sich nicht lösen. Eine Auflösung von Sandarak in Aether, gemischt mit einem Viertel Benzol, trocknet gerade wie mattes Glas. Auch wenn man eine Auflösung von Dammarharz in Benzol mit Aether versetzt, erhält man einen guten matten Lack. Zusatz von Wasser macht auch die Schicht matt, aber zugleich halb undurchsichtig. Gewöhnlicher Negativlack gibt, mit Benzol gemischt, zuweilen sehr schöne matte Schichten, aber nicht immer. Eine bestimmte Vorschrift läßt sich kaum ertheilen, da viel auf die Beschaffenheit der Bestandtheile ankommt. Man löse 3 bis 5 Theile Sandarak in 48 Theilen Aether und setze 24 Theile oder überhaupt so viel Benzol hinzu, bis das gewünschte Resultat erreicht ist. Zu viel Benzol macht den Firniß trübe und die Schicht ungleich.

Alfred Hughes theilte folgende Vorschrift für einen Mattlack mit, der absolut farblos ist und eine prachtvolle matte Schicht liefert:

Aether . . .	560	Gramme
Benzol . . .	240	„
Sandarak . .	40	„
Canadabalsam	10	„

Das Harz wird in Aether gelöst, und dann das Benzol zugesetzt. (Photogr. News)

Verwerthung der Rückstände vom Entfetten der Wolle, nach Chaudet.

In die Fettwässer, die sich in großen gemauerten Behältern befinden, tritt die schweflige Säure unmittelbar aus den Oefen, in denen man den Schwefel verbrennt. Nachdem die Masse sauer geworden ist, läßt man sie 24 Stunden lang stehen. Dann enthalten die Bassins drei verschiedene Schichten, von denen die obere unreines Fett, die unterste Masse erdige Ablagerung ist, während die mittlere Schicht schwefligsaure Verbindungen von Natron, Kali und Ammoniak enthält. Man concentrirt die mittlere Schicht durch Verdampfung und äschert den Rückstand in einem Flammofen ein. Die schwefligsauren Salze gehen dabei in schwefelsaure Salze über, welche man durch Auflösen und Krystallisation gewinnt. Die obere Schicht preßt man in Säcken warm aus, um die Fettsäuren zu gewinnen. (Musterzeitung.)

Kitt zur Befestigung von Medaillen ꝛc. auf Glas, von R. Franke.

Bei der Herstellung von Kästen, Aufsätzen und Schränken zur Aufnahme von Gegenständen welche auf der Industrieausstellung in Wien exponirt werden sollten, kam es häufig vor, daß Preismedaillen oder galvanoplastisch hergestellte Abdrücke von Orden und Auszeichnungen anderer Art, welche einem Fabrikanten früher schon zu

Theil wurden, auf der Firma-Glastafel, die an oder über dem Schranke ꝛc. angebracht ist, angeheftet werden sollten. Das Durchbohren einer solchen Glastafel ist aber nicht nur sehr zeitraubend, schwierig und der Tafel gefährlich, weil dieselbe dabei leicht zerbricht, sondern es gelingt auch in dieser Weise fast nie, ein festes und sicheres Aufsitzen der kupfernen Medaillen auf der Glastafel zu bewirken.

R. Franke empfiehlt nun zu diesem Zwecke, und überhaupt um Metalle auf Glas schnell und sicher zu befestigen, die Verwendung eines in folgender Weise zusammengesetzten Kittes: 2 Theile fein gepulverte Silberglätte und 1 Theil trockenes Bleiweiß werden innig gemischt und mit gekochtem Leinöl und Copallack zu einem knetbaren Teige verarbeitet. Auf 3 Theile gekochtes Leinöl nimmt man 1 Theil Copallack. Von dieser Mischung setzt man dem Gemisch von Glätte und Bleiweiß so viel zu, daß es mit demselben einen zähen Teig gibt.

Das Verfahren bei der Anwendung dieses Kittes ist sehr einfach: die untere Fläche der Medaille ꝛc. wird mit dem Kitt ausgefüllt, dann dieselbe an das Glas angedrückt, und der (verdrängte) Ueberschuß des Kittes mit irgend einem Instrument entfernt. Der Kitt trocknet sehr rasch und wird sehr fest. Diese Befestigungsweise hat sich zu dem oben angegebenen Zweck bestens bewährt. (Der praktische Techniker, 1873 S. 116).

Messing stahlblau zu färben.

Um Gegenstände von Messing stahlblau zu färben, räth Elster, dieselben in ein bleiernes Gefäß zu legen, in welchem sich Salzsäure und etwas arsenige Säure befinden. Sie überziehen sich dann mit irisirenden Farben. Man nimmt sie heraus, sobald der bläuliche Farbenton sich zeigt. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen.)

Goldfälschungen.

Das in einem sehr gewerbsamen Uhrmachersitz erscheinende „Anzeigblatt von St. Croix" bringt folgende Warnung: „Wir glauben die Uhrenfabrikanten und Kaufleute unserer Gegend vor den vielen Goldfälschungen warnen zu sollen, welche in gewissen Schalenmacher- und Goldschmiede-Werkstätten in Genf und Chaux de Fonds vorkommen. Das Centralbureau in Pontarlier hat in den letzten Tagen mehrere Halbdutzend Schalen zerschnitten, welche nicht den nöthigen Gehalt hatten. Man findet Ringe, in deren Mitte sich ein Kupferfaden befindet, und Decken und Charniere, welche zu 18 Karat declarirt sind, aber nur 14 Karat halten. In Chaux de Fonds fanden wir Schalen, die zu 14 Karat declarirt waren, aber in Wirklichkeit zu einem Theil nur $^{560}/_{1000}$, zum anderen Theile sogar nur $^{300}/_{1000}$ fein hielten, und deren Rest nur aus Aluminium bestand. So ist es auch mit der Bijouterie. Diesen Uebervortheilungen sind hauptsächlich die Fabrikanten ausgesetzt, welche nach Oesterreich und Deutschland verkehren. In Deutschland existirt nämlich keine Controlle, und in Oesterreich begünstigt eine höchst mangelhafte Controlle, welche bei fremden Goldwaaren keinen Unterschied im Gehalte macht, sobald sie über 14 Karat sind, die unredliche Concurrenz. Es ist also eine genauere Prüfung erforderlich, oder man muß ausdrücklich von den genannten beiden Städten die officielle Stempelung von 18 Karat $= {}^{750}/_{1000}$ verlangen." (Wochenblatt des nieder-österr. Gewerbevereines, 1873 S. 197.)

Ueber das Methylgrün.

Die Substitutionsproducte des Rosanilins mit Alkoholradicalen stellt man bekanntlich neuerdings, statt durch Einwirkung der betreffenden Jodverbindung auf ein Rosanilinsalz (Fuchsin), direct durch Oxydation von Methylanilin dar. Man erhält so statt des sogenannten Jodvioletts die gleiche chemische Verbindung auf directem Wege, ohne Mitwirkung des so kostspieligen Jods. Die so dargestellten Violetts gaben keine andere Zusammensetzung, als die unter dem Namen Jodviolett bisher bekannten Verbindungen; man bringt dieselben aber, um ihre Darstellung anzudeuten,

unter dem Namen Methylviolett in den Handel. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie durch künstliche Beleuchtung nicht, wie die früher erzeugten Violetts, beeinträchtigt werden.

Die immer mehr um sich greifende Darstellung des Methylvioletts konnte auf die Herstellung der Grünverbindung, des sogen. Jodgrüns, dessen Bildungsweise und Zusammensetzung im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 66 angegeben sind), nicht ohne Einfluß bleiben. Man bemühte sich, aus dem Methylviolett durch Vereinigung mit Verbindungen des Radicals Methyl die grüne Methyl-Methylrosanilinverbindung herzustellen. In diesem Falle ist die Anwendung von Jodmethyl nicht absolut nothwendig, und man erzeugt deßhalb in mehreren süddeutschen Fabriken die Chlorverbindung des Grün, welche bereits in hübschen Krystallen — nicht als amorphes Pulver, wie das Jodgrün — in den Handel kommt. Die Chlorverbindung löst sich weit leichter in Wasser, als die bisher angewendete Jodverbindung. Da sie nicht als ein Nebenproduct der Violettfabrication gewonnen ist, und ihr also kein fremder Farbstoff anhaftet, so geben die frischen Flotten ein ebenso saftiges Grün, wie schon benutzte, während das Jodgrün bekanntlich auf frischer Flotte weniger saftige Nüancen gibt, als nach schon vorangegangener Färbung. Dabei zeigt das sogenannte Methylgrün dem mit Jodmethyl erzeugten Farbstoff gegenüber zwei wichtige Vorzüge.

Es ist erstens beständiger als das Jodgrün, da man die Lösungen desselben, also auch eine Flotte, kochen kann, ohne daß die Verbindung sich zersetzt. Ferner färbt das Methylgrün die Wolle ohne weiteres. Man hat also nicht mehr nöthig, zuerst mit Ammoniak zu neutralisiren und später mit Säure zu avivіren, wie es früher in der Wollenfärberei nöthig war. Dieß ist für Schattirungsfärberei von der größten Wichtigkeit. Befördern nun schon die erwähnten Vortheile die Einführung des direct dargestellten grünen Farbstoffes, so erheischt auch das Interesse des Fabrikanten, das Anilingrün auf directe Art ohne Mithülfe von Jod darzustellen. Bekanntlich ist das Jod wegen seiner bedeutenden Verwendung in der Anilinfarbenfabrication seit neun Jahren auf das Vierfache im Preise gestiegen, so daß die Fabrication mit Jod immer kostspieliger wurde. Die Entfernung dieses Körpers aus der Farbenfabrication wird ein wesentliches Fallen der Jodpreise zur Folge haben. (Reimann's Färberzeitung, 1873, Nr. 17.)

Prüfung der Essigsäure auf Empyreuma.

Nach G. Merck ist die von der Pharmacopoea germanica vorgeschlagene Prüfung des Acidum aceticum glaciale auf Empyreuma — Vermischen mit einigen Tropfen einer Lösung von übermangansaurem Kali — trügerisch, weil, wenn auch kein Empyreuma zugegen ist, die rothe Farbe dennoch rasch wieder verschwindet. Dagegen bewährt sich dieses Verfahren, nachdem die Säure vorher mit ihrem gleichen Gewichte Wasser verdünnt worden ist; denn alsdann hält sich, bei Abwesenheit von Empyreuma, die durch das Supermanganat hervorgebrachte Röthung mehrere Stunden lang. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXXIX S. 1.)

Zur Conservirung der Hefe

haben Jeverson und Boldt in Copenhagen sich das folgende Verfahren patentiren lassen. Die rohe Hefe wird mit kaltem Wasser sorgfältig ausgewaschen, und dann der größte Theil des Wassers durch Abpressen, ein weiterer Theil durch Ausschleudern auf der Centrifuge entfernt. Da hiermit aber eine völlige Trockenheit noch nicht erreicht ist, so kommt die Hefe nunmehr in einen Apparat, in welchem ein luftleerer oder doch sehr luftverdünnter Raum erzeugt werden kann. In diesem Raume verdunstet das noch vorhandene Wasser bei sehr geringer Wärme, und die Dünste werden durch hinzu gebrachte wasseranziehende Stoffe, z. B. Chlorcalcium, immer sogleich gebunden. Schließlich wird die Hefe noch einem Luftstrom ausgesetzt, sey es von gewöhnlicher oder vorher ausgetrockneter Luft oder von Kohlensäure, je nach der herrschenden Temperatur und den sonstigen Umständen. Durch diese Manipulationen wird schließlich ein ganz trockenes Pulver erhalten, welches, in Gläser oder Büchsen hermetisch

eingeschlossen, mehrere Monate lang haltbar und versendbar bleibt. Zum Gebrauch rührt man das Pulver mit Wasser von 20 bis 30° C. an, so daß ein dünner Brei entsteht, der gleiche Wirkung wie die frische Hefe hat. (Der Bierbrauer).

Neue Schlachtmethode mit Boutrolen.

Der Magistratsrath Wenzel in Wien hat aus Paris Schlachtwerkzeuge mitgebracht, durch welche das Thier mit einem einzigen Schlage getödtet werden kann. Die Boutrole ist eine sehr handliche Hacke, an welcher sich auf der einen Seite die Schneide, auf der anderen ein ungefähr 6 Zoll langer hohler Cylinder von 1 Zoll Durchmesser befindet. Dieser hohle Cylinder ist am Rande scharf geschliffen, und er ist das eigentliche Schlachtwerkzeug. Der Fleischhauer versetzt nämlich dem Ochsen einen Schlag mit demselben; dadurch wird dem Thier ein rundes Loch aus der Stirne heraus geschnitten, worauf dasselbe sofort leblos zusammenstürzt. Diese Schlachtmethode erscheint um so empfehlenswerther, als die bisherige Art der Keulung mit großer Anstrengung verbunden ist, indem mit einem schweren Hammer mitunter 10 bis 15 Schläge auf den Kopf des Thieres geführt werden mußten, bevor es zusammenstürzte. Die Brückenaufseher in St. Marx haben sämmtlich den Auftrag erhalten, diese Schlachtmethode ehestens zu erlernen, und die Fleischhauer-Genossenschaft erkennt dieselbe als die zumeist praktische an. Die Boutrole wiegt im Ganzen kaum 5 Pfd., weßhalb auch ein Mensch von schwächlicher Constitution sie mit Leichtigkeit handhaben kann. Sobald die Brückenaufseher die Handhabung derselben genügend erlernt haben werden, wird eine öffentliche Schlachtprobe stattfinden, zu welcher die Approvisionirungs-Section des Gemeinderathes und die Fleischhauer-Genossenschaft vom Magistrate eingeladen werden sollen. (Industrieblätter, 1873 Nr. 16.)

Bestimmung der Phosphorsäure im Guano.

Nach Dr. Gilbert (Fresenius Zeitschrift für analytische Chemie) enthält der Guano häufig halbphosphorsauren Kalk ($2\,CaO, HO, PO^5 + 3$ aq.). Da der Guano geglüht werden muß, geht dieser in pyrophosphorsauren Kalk über. Löst man nun den Rückstand in verdünnter Salpetersäure und titrirt mit Uranlösung, so erhält man bis 10 Proc. zu wenig Phosphorsäure, weil die Pyrophosphorsäure nicht vollständig in gewöhnliche Säure verwandelt worden ist. Gilbert empfiehlt deßhalb den Guano mit einem Gemenge von kohlensaurem Natron und chlorsaurem Kali zu glühen. Nach Prof. Märker läßt sich die vollkommene Umwandlung in gewöhnliche Phosphorsäure auch durch Erhitzung mit concentrirter Salpetersäure oder Schwefelsäure erreichen, jedoch empfiehlt er Gilbert's Verfahren als zeitsparend. Auch Ulex und Fresenius empfehlen das Verfahren.

Berichtigungen.

In der Beschreibung von Prof. Zulkowski's neuem Extractionsapparat in diesem Bande S. 298 (zweites Maiheft 1873) lese man S. 298 Zeile 9 von unten: „durch Abkühlung wieder verdichtet wird, so daß die regenerirte Flüssigkeit." Ebendaselbst lese man S. 299 Z. 9 von unten: „wo die Tropfen fallen" (statt ausfallen). Ferner lese man in demselben Heft in Donath's Aufsatz über Bestimmung des Paraffins in Milly-Kerzen S. 306 Zeile 2 von oben: „äußerst unpraktisch" (statt praktisch) ist.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE